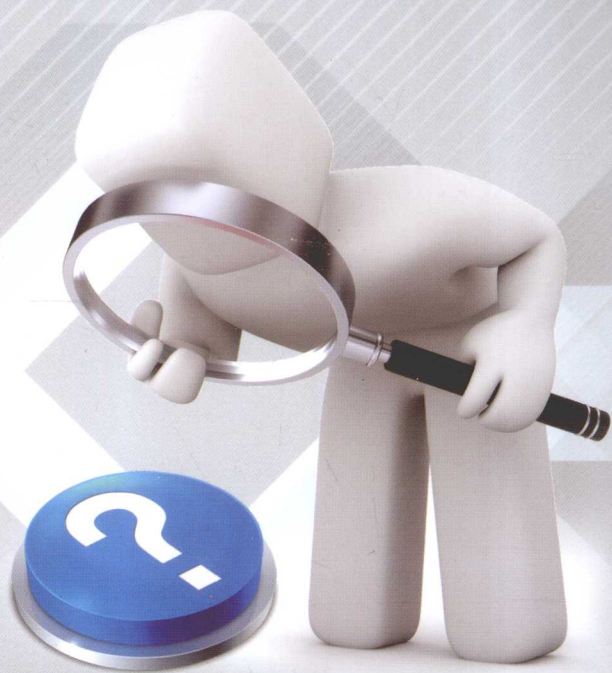


任务驱动学 电子电器维修技术

- ◆ 本书充分体现了“做中教，做中学”的教学特色，是项目教学和情境教学的完美结合；
- ◆ 本书每一个课时中都有明确的任务，每一个任务都是一个真实的学习情境；
- ◆ 本书由22个教学情境组成，使学生能在与现实情况基本一致的情境中学习。



任务驱动 学 电子元器件

◎ 王忠诚 王逸轩 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

任务驱动学电子电器维修技术

任务驱动学电子元器件

王忠诚 王逸轩 编著

湖北工业大学图书馆



01330783

-84



Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

X₂

TN 6/81

内 容 简 介

本书是依照行动导向的教学模式,采用任务驱动的教学方法编著而成的。全书由 22 个教学情境构成,先后讲述了电阻器、电容器、电感器、变压器、二极管、三极管、场效应管、晶闸管等元器件的基本知识。通过 22 项任务衔接教与学,最终实现教学目的,使初学者熟练掌握各种元器件的核心知识,并能对各种元器件进行准确的识别与检测。

全书内容精彩,教学形式生动活泼,充分展现了师在“做”中教,徒在“做”中学的教学特色,大大减少了教学的疲劳感,使得教与学都变成了一件十分有趣的事情。

本书适合中职和高职电子电器专业学生使用,也可作为相关培训机构教材,对广大初学电子技术的人员也有较高的参考价值。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

任务驱动学电子元器件 / 王忠诚, 王逸轩编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.9

(任务驱动学电子电器维修技术)

ISBN 978-7-121-17928-0

I. ①任… II. ①王… ②王… III. ①电子元件—教材②电子器件—教材 IV. ①TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 190868 号

责任编辑: 张 榕

印 刷: 涿州市京南印刷厂
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.25 字数: 336 千字 彩插: 2

印 次: 2012 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 29.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

丛书序言

近些年来,随着我国普通高校数量的不断增加和普通高校招生规模的不断扩大,中学阶段成绩稍好、学习积极性稍高的学生都步入了高校,而基础差,学习兴趣低的学生则流入了职业技术学院。加上政府对农村投入的不断增长,使得大量的农村劳动力也涌入了职业技术学院,这为我国职业教育带来了前所未有的难度,职业教育教学改革势在必行。

教育部在《面向 21 世纪深化职业教育教学改革的原则意见》中指出:“职业教育要培养同 21 世纪我国社会主义建设要求相适应的,具有综合职业能力和全面素质的,可直接在生产、服务、技术和管理一线工作的应用型人才”。这为我国职业教育教学改革指明了方向。职业教育教学改革千头万绪,其中包含了教学方法的改革和教材的改革。为此笔者通过对当前职业技术教育的现状进行深入调研后,大胆创新,尝试把二者紧密地结合起来,推出一套《任务驱动学电子电器维修技术》丛书。该丛书共 5 本,分别为《任务驱动学电子元器件》、《任务驱动学电工技术》、《任务驱动学电子技术》、《任务驱动学电冰箱、空调器维修技术》、《任务驱动学彩色电视机维修技术》。这套丛书在编写过程中充分融入了行动导向的教学模式,采用任务驱动的教学方法,使教学方法的改革和教材的改革紧密地结合在一起。

任务驱动教学法又可称为行动导向教学法或项目驱动教学法。它是指在教学过程中,充分体现学生的学习活动与完成任务相结合,学生在教师的指导下,为完成一个具体的任务,积极主动地应用学习资源,自主探索和协同合作的学习方式。学生在完成一个具体任务时,即是在进行理论与实际相结合的学习实践活动。任务驱动教学法要求教学任务有极强的目标性,并要创建相应的教学情境,让学生在真实具体的任务驱动下学习,从而激发和维持学生的学习兴趣,不断地使学生获得成就感,进一步激发他们的求知欲,培养学生的自主探索、勇于创新的能力。

任务驱动教学会使学生的学习不再是一个简单的知识积累的过程,而是学生主动应用所学知识,解决实际问题,建立实践经验的过程。它不仅能使学生牢固地掌握知识,更重要的是有效地提高了解决实际问题的能力。

《任务驱动学电子电器维修丛书》具有以下一些特点:

1. 从职业教育的学习特点出发,在内容选取上充分遵守“五求五不求”的原则,围绕知识的“六性”进行。

“五求五不求”是指:不求高深理论,只求一技在身;不求知识广博,只求一面突破;不求学问大小,只求市场需要;不求面面俱到,只求够用就好;不求官职有无,只求就业稳固。知识的“六性”是指:知识的新颖性、科学性、简约性、实用性、趣味性、延续性。

2. 在教学模式上充分注重“三本”理念,即以职业要求为本的“职本”理念;以学生为本的“生本”理念;以工作过程为本的“工本”理念。

本丛书将职业要求作为指挥棒,教学内容的组织完全按照职业要求进行;丛书自始至终将学生摆在第一位,充分体现以学生为“主演”,教师为“导演”的特点;丛书以工作过程为主线,突出工学结合,充分展现师在“做”中教,徒在“做”中学的教学特色。

3. 根据电子电器专业具有实践性强、信息量大的特点,本丛书采取了“四结合”的教

学方式,充分调动学生的感觉器官。

所谓“四结合”的教学方式是指将多媒体教学与现场教学相结合,实物教学与仿真教学相结合,理论教学与实际操练结合,以及对话教学与图话教学相结合。

4. 本丛书在每一个课时中都有明确的任务,让学生每堂课都面临一个急需解决的现实问题。

明确的任务会使学生主动应用所学知识,去分析并解决问题,从而培养学生自主探索、勇于创新的能力。

5. 本丛书中的每一个任务都是一个真实的学习情境,使学生能在与现实情况基本一致的情境中学习。

本丛书通过文字、图片、表格、实例等,创建与学习内容相关的真实情境,引导学生在真实的情境中学习和完成任务,使学习更具直观性、趣味性。

6. 本丛书提高了学生的自主学习及团队协作的能力。

为了达到完成任务的目的,教师先向学生传授解决问题的基本方法,引导学生搜集有关的信息资料,然后抛出任务,让学生自主完成,或充分发挥团队协作能力来完成任务。在完成任务的过程中,教师现场指导,及时纠正学生存在的一些问题,使学生保质保量完成任务。

7. 丛书彻底改变了“教师讲,学生听”的被动教学模式,创建了让学生主动参与的新型学习模式。每一堂课,教师讲授的时间只占 30%~50%,而学生完成任务的时间却占 50%~70%,彻底改变了以前教师一言堂或满堂灌的教学模式。

总之,《任务驱动学电子电器维修丛书》对任务驱动教学方法在电子电器维修专业的应用进行了有益的探索,对电子电器专业的教学在教材方面的改革也有一定的借鉴和启发作用,在电子电器专业的教学实践中,相信会获得良好的教学效果。

编著者

前 言

我国职教经历了十几年的探索，逐步走出了窘境，形成了自己独特的风格，这种风格主要体现在如下两个方面。

一是创立了“校企合作、工学结合”的办学模式。通过校企合作，可以拉近学校与企业的距离，使企业资源为学校所用，使企业参与教学；通过工学结合可以拉近学生与岗位的距离，增强学生对接岗位的能力。

二是创新了教学模式。职业学校以适应职业岗位要求为导向，大力开展教学模式改革，促进知识传授与生产实践的紧密衔接，形成教学内容对接职业岗位任职要求，突出“做中教，做中学”的教学特色。职业学校针对不同专业和课程的特点，积极运用项目教学、案例教学、情境教学等合适的教学模式。目前，项目教学模式和情境教学模式在电子专业教学中中广泛应用。所谓项目教学模式是指通过实施一个完整的项目而进行的教学活动，其目的是在课堂教学中把理论与实践教学有机地结合起来，充分发掘学生的创造潜能，提高学生解决实际问题的综合能力。所谓情境教学模式是指以实际应用情境为核心，引导学生使用角色模拟的方式获取知识与经验的教学方法，提倡“以用为本、学以致用”。

职教的风格虽然形成，但教材问题一直制约着职教的发展。虽然职教主管部门提倡各个学校建设校本教材，但教材的开发绝非易事，并非每个教师都具备开发教材的能力。如果每个职业学校都强行开发教材，则会导致职教教材泛滥、质量低下、内容不准等现象，甚至还会出现抄袭、剽窃等违法行为。因此，职教主管部门及相应的出版社组织有经验、有水平的教师编著新时期的职教教材就显得很有必要。

《任务驱动学电子元器件》就是在这样的背景下推出的，它通过任务驱动的方式来完成教学，充分体现了“做中教，做中学”的教学特色，是项目教学和情境教学的完美结合。全书采用行动导向的原则，将必学内容提炼成 22 个教学情境。通过这 22 个教学情境来传授电阻器、电容器、电感器、变压器、二极管、三极管、场效应管、晶闸管等元器件的知识，通过学生完成 22 项具体任务来实现教学目的。除情境 21 和情境 22 为 8 课时外，其余每个情境皆为 4 课时。书中含有两个彩色插页，第一个彩色插页为色环电阻器颜色示意图，以及 125 种色环电阻器的色标，本彩页与情境 2 的任务相对应。第 2 个彩色插页为常用元器件照片，包括电阻、电容、二极管、三极管、变压器、光电耦合器等。

全书由王忠诚编著，钟燕梅、陈兴祥两位同志参与文录工作，王逸轩同志参与绘图工作，罗纲要、孙唯真两位同志参与校对工作，在此谨表感谢。该书的出版同时得到了王进军、罗向东、戴孝良、刘安隆、曹成、张晓勇、舒恒国、张晔等同志的大力支持，在此深表谢意。

编著者

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市海淀区万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

情境 1: 识别直标电阻器	1
一、电阻器的基础知识	1
二、识别直标电阻器	3
三、学生任务	4
情境 2: 识别色环电阻器	9
一、色环电阻器的识别技巧	9
二、学生任务	10
情境 3: 识别贴片电阻器	15
一、贴片电阻器的外形识别	15
二、贴片电阻器的封装与功率识别	15
三、贴片电阻器的阻值识别	16
四、学生任务	17
情境 4: 识别可变电阻器与特殊电阻器	20
一、可变电阻器	20
二、特殊电阻器	21
三、学生任务	26
情境 5: 电阻器的检测	29
一、固定电阻器的检测	29
二、可变电阻器的检测	30
三、熔断电阻器的检测	30
四、热敏电阻器的检测	30
五、压敏电阻器的检测	31
六、光敏电阻器的检测	32
七、学生任务	32
情境 6: 电容器的基础知识	35
一、电容器的基本概念	35
二、电容器的容量	35
三、平板电容器的容量	36
四、电容器的分类	36
五、电容器的电路图形符号	40
六、电容器的主要参数	40
七、学生任务	41
情境 7: 电容器的充电与放电	43
一、电容器在直流电路中的充电与放电	43
二、电容器在交流电路中的充电	44

三、学生任务	45
情境 8: 电容器的识别	47
一、电容器的命名	47
二、电容器的标识	48
三、学生任务	51
情境 9: 电容器的检测	53
一、直观检查法	53
二、万用表检测法	53
三、用电容表检测电容	57
四、学生任务	57
情境 10: 电感器、变压器的识别与检测	59
一、电感器	59
二、变压器	63
三、学生任务	69
情境 11: 二极管的基本知识	71
一、二极管的结构	71
二、二极管的分类及电路图形符号	72
三、二极管的命名	73
四、二极管的伏安特性	74
五、普通二极管的基本参数	75
六、学生任务	76
情境 12: 二极管的特点及检测	78
一、各类二极管的主要特点	78
二、二极管的检测与更换	86
三、学生任务	86
情境 13: 三极管的基本知识	88
一、三极管的结构	88
二、三极管的电流放大性	89
三、三极管的电路图形符号	90
四、三极管的外形	91
五、三极管的偏置电路	92
六、学生任务	92
情境 14: 三极管的参数、命名及特点	94
一、三极管的分类	94
二、三极管的主要参数	94
三、三极管的命名	96
四、各类三极管的特点	98
五、学生任务	101
情境 15: 三极管的检测	103
一、三极管的管型判断	103

二、三极管各电极的判别	104
三、三极管的好坏判断	106
四、三极管的更换	107
五、学生任务	107
情境 16: 场效应管的基本知识	110
一、场效应管的分类	110
二、结型场效应管	110
三、绝缘栅场效应管	112
四、场效应管的外形	116
五、学生任务	117
情境 17: 场效应管的识别及检测	118
一、场效应管的命名	118
二、场效应管的参数	119
三、场效应管的应用	120
四、场效应管的检测	120
五、学生任务	122
情境 18: 单向晶闸管	125
一、晶闸管的分类及命名	125
二、单向晶闸管的结构及伏安特性	126
三、单向晶闸管的触发导通特性	127
四、控制角与导通角	128
五、晶闸管的主要参数	128
六、单向晶闸管的检测	129
七、学生任务	130
情境 19: 双向晶闸管	133
一、双向晶闸管的结构	133
二、双向晶闸管的触发方式	133
三、双向晶闸管的检测	134
四、学生任务	135
情境 20: 其他元器件的识别与检测	137
一、光电耦合器	137
二、继电器	138
三、晶体振荡器	140
四、陶瓷元件	141
五、学生任务	142
情境 21: 电子制作工艺	145
一、常用的工具	145
二、原理图与电路板图	147
三、电路板的制作	148
四、元器件的安装	151

五、电路的调试	154
六、学生任务	154
情境 22: 光控开关的制作	158
一、电路介绍	158
二、学生任务	159
附录 A 课余电子制作集锦	163
一、制作简易稳压电源	163
二、制作简易调光电路	164
三、制作双色调光电路	165
四、制作无极调温电路	167
五、制作带恒温功能的调温电路	167
六、制作调速电路	169
七、制作多用调压电路	170
八、制作光控开关	171
九、制作声控开关	173
十、制作声控延时开关	174
十一、制作红外探测开关	177
十二、制作触摸开关	178
十三、制作多路抢答器	179
十四、制作简易信号发生器	181
附录 B 部分半导体元器件参数表	183

情境 1：识别直标电阻器

【本课任务】：本课任务有二，一是让学生掌握电阻器的一些基础知识；二是引领学生正确识别直标电阻器。

一、电阻器的基础知识

1. 电阻的单位

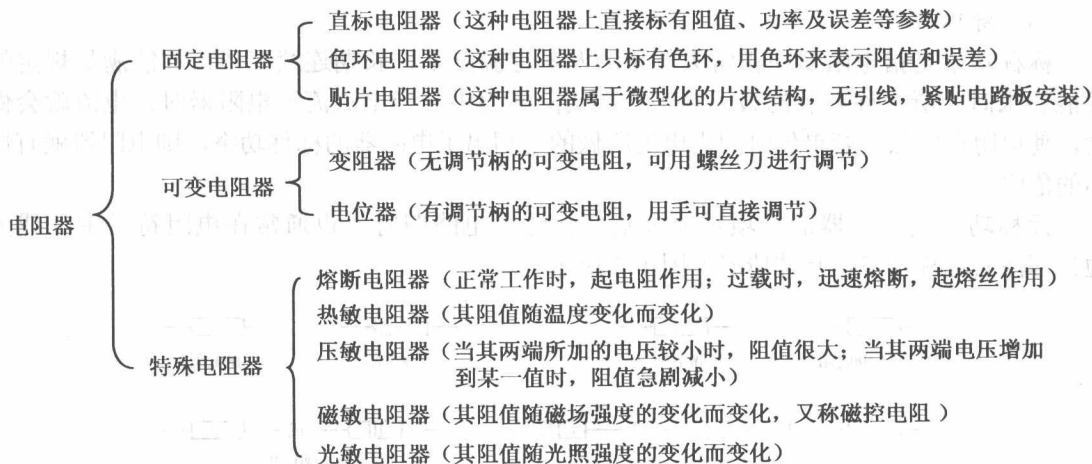
电流流过导体时会受到阻碍作用，这种阻碍作用用电阻来表示。电阻的单位为欧姆(Ω)，在实际运用中， Ω 往往太小，比 Ω 更大的单位有 $k\Omega$ 、 $M\Omega$ 、 $G\Omega$ 、 $T\Omega$ 等单位。它们之间的换算关系为：

$$1k\Omega=10^3\Omega; 1M\Omega=10^3k\Omega; 1G\Omega=10^3M\Omega; 1T\Omega=10^3G\Omega$$

目前，绝大多数电阻器都是以 Ω 和 $k\Omega$ 为单位，以 $M\Omega$ 为单位的电阻器比较少见，以 $G\Omega$ 和 $T\Omega$ 为单位的电阻器几乎没有。

2. 电阻器的分类

在电工和电子技术中，把具有电阻性能的实体元件称为电阻器（简称电阻），电阻器常用“R”表示，是电子设备中最常用的电子元件之一，电阻器的种类很多，大体上可分为如下几种：



3. 电阻器的电路图形符号

不同的电阻器在电路中有不同的符号，具体情况如图 1-1 所示。值得注意的是，在实际电路中，熔断电阻器的电路图形符号很不规范，通常有 7 种画法；压敏电阻器也有

3 种画法。

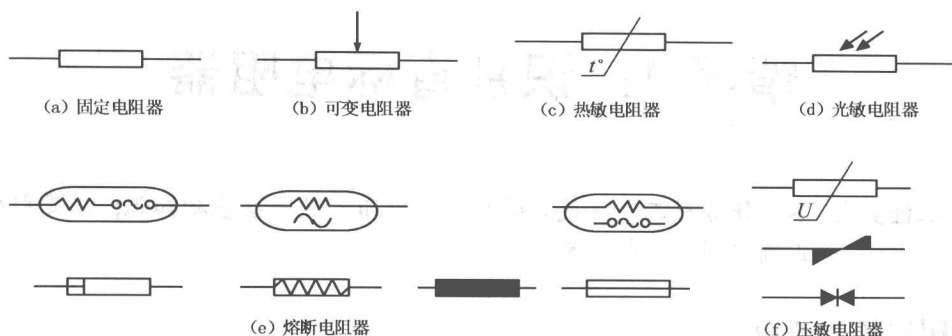


图 1-1 电阻器的电路图形符号

4. 电阻器的参数

电阻器的参数是用来衡量电阻器性能的基本物理量。电阻器的参数有标称阻值、允许误差、额定功率等。

(1) 标称阻值

标称阻值是指标在电阻器上的阻值。任何一个电阻器都有标称阻值，一般采用数字、符号或色环的形式标在电阻器上。

(2) 允许误差

在电阻器的产生过程中，由于生产条件的影响，致使电阻器的实际阻值与标称阻值之间存在一定的偏差，这种偏差便是阻值误差。在实际应用中，只要阻值误差不超过一定的范围，就不会影响应用效果，这个范围便是允许误差。允许误差是电阻器生产和使用中的一项重要指标，允许误差越小，说明电阻器的精度越高。

(3) 标称功率

标称功率是指电阻器在正常大气压力及额定温度下，长期连续工作，并能满足规定的性能要求时，所允许耗散的最大功率。在实际应用中，当电流流过电阻器时，电流就会做功，使电阻器发热，若单位时间内电流所做的功超出了电阻器的标称功率，则电阻器就有烧坏的危险。

标称功率是电阻器的一项重要参数，在绘制电路图时，也通常在电阻符号中（或旁边）标注其标称功率，具体情况如图 1-2 所示。

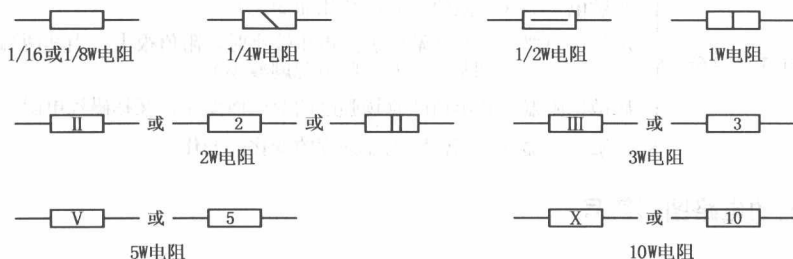


图 1-2 不同功率的电阻符号

5. 电阻器的型号

任何电阻器都有自己的型号，电阻器的型号常由四部分组成，各部分所表示的含义见表 1-1。

表 1-1 电阻器的型号

第一部分：主称												
R						W						
固定电阻器						电位器（可变电阻器）						
第二部分：电阻体材料												
T	H	S	N	J	Y	C	I	X				
炭膜	合成膜	有机实心	无机实心	金属膜	金属氧化膜	化学沉积膜	金属玻璃釉	线绕				
第三部分：类别												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	G	W	T	D
普通	普通	超高频	高阻	高阻		精密	高压	特殊	高功率	微调	可调	多圈
第四部分：序号（用具体数字表示序号）												

例如，如图 1-3（a）所示的电阻器为普通炭膜电阻器，如图 1-3（b）所示的电阻器为普通合成膜可变电阻器。

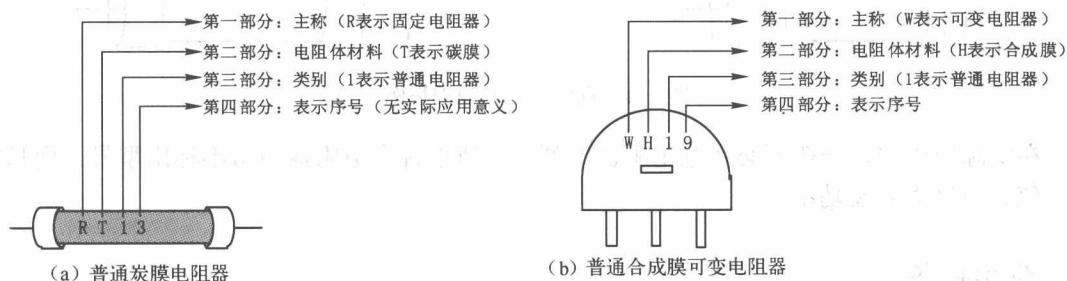


图 1-3 电阻器的型号

二、识别直标电阻器

1. 直标电阻器的识别方法

直标电阻器的型号、阻值、误差及功率皆标在电阻器的身体上，所以比较容易识别。

(1) 阻值的标法

阻值的标法有两种，一种是用数字和单位标出；另一种是用数字和文字符号标出（用 R、k、M、G、T 几个文字符号表示电阻值的单位，R 表示 Ω ，k 表示 $k\Omega$ ，M 表示 $M\Omega$ ，G 表示 $G\Omega$ ，T 表示 $T\Omega$ ），数字和文字符号的组合规律是这样的：

符号 R（或者 k、M 等）前面的数字表示整数，后面的数字依次表示第一位小数和第二位小数。例如，R15 表示 0.15Ω ；1R2 表示 1.2Ω ；2k7 表示 $2.7k\Omega$ ；1M2 表示 $1.2M\Omega$ 。

(2) 允许误差的标法

允许误差也有两种标法，一种直接用百分数来表示，例如某电阻器上标有“±1%”，说明其允许误差为±1%；另一种采用文字符号标出，具体情况见表 1-2。

表 1-2 文字符号所表示的误差

文字符号	B	C	D	F	G	J	K	M	N
允许误差	±0.1%	±0.25%	±0.5%	±1%	±2%	±5%	±10%	±20%	±30%

(3) 功率的标法

功率采用数字和“W”标出，如 0.5W、1W、2W 等，它们分别表示 0.5 瓦特、1 瓦特和 2 瓦特。

2. 直标电阻器识别举例

例如，如图 1-4 (a) 所示的电阻器，“RT13”表示该电阻器的型号为 RT13，“2.2 kΩ”表示该电阻器的阻值为 2.2kΩ，“±2%”表示该电阻器的允许误差为±2%，“1W”表示该电阻器的标称功率为 1W。再如图 1-4 (b) 所示的电阻，“RJ73”表示该电阻器的型号为 RJ73，“6R2”表示该电阻器的阻值为 6.2Ω，“B”表示该电阻器的允许误差为±0.1%（参考表 1-2），“2W”表示该电阻器的标称功率为 2W。



图 1-4 直标电阻器识别举例

在实际应用中，一般不必在意电阻器的型号，所以许多电阻器通常不标出型号，而只标出阻值、允许误差及功率。

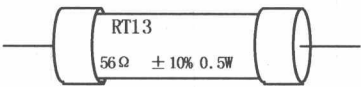
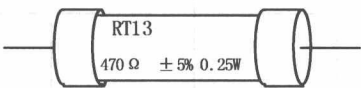
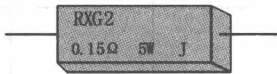
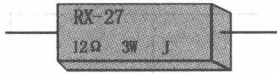
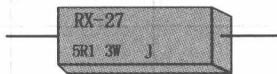
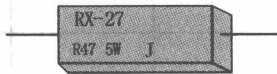
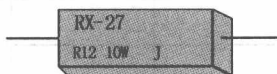
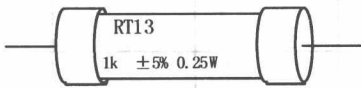
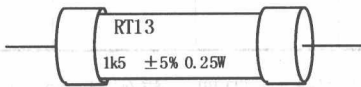
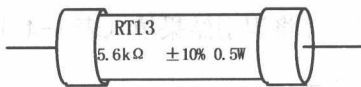
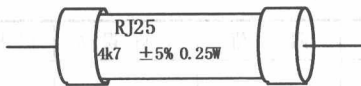
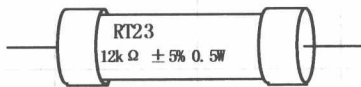
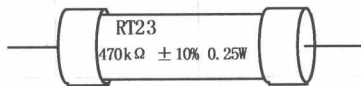
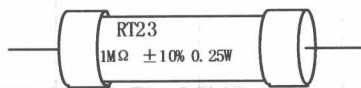
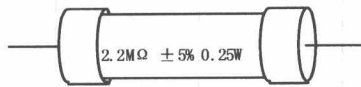
三、学生任务

任务 1：请识别表 1-3 中的电阻器（要求将电阻器的型号、阻值、允许误差及标称功率填入表中）。

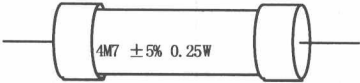
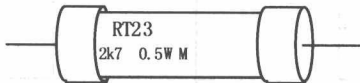
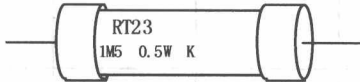
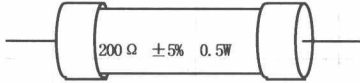
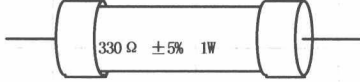
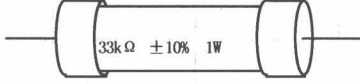
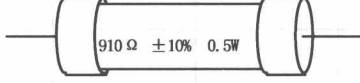
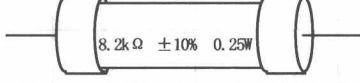
表 1-3 直标电阻器的识别

电阻器外形	型 号	阻 值	允 许 误 差	标 称 功 率
	RT13	2.2kΩ	±2%	1W

续表

电阻器外形	型 号	阻 值	允 许 误 差	标 称 功 率
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				

续表

电阻器外形	型 号	阻 值	允 许 误 差	标 称 功 率
				
				
				
				
				
				
				
				

任务 2: 将学生分组, 每 3 人一组, 每人发放 10 只直标电阻器 (每组共 30 只), 然后进行识别 (每个学生必须对 30 只电阻器全部进行识别), 并将识别结果填入表 1-4 中。

表 1-4 直标电阻器的识别结果

序号	电阻器外形	型 号	阻 值	允 许 误 差	标 称 功 率
1					
2					
3					
4					