

电子技能训练

姚建强 主 编

钱 昕 副主编



浙江工商大学出版社



浙江省德清县职业中等专业学校

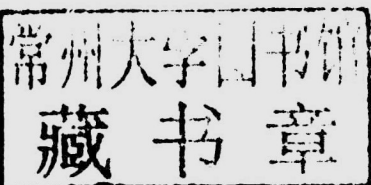
Zhejiang Deqing Secondary Vocational School

国家中职示范校建设课改教材

电子技能训练

姚建强 主 编 钱 昕 副主编

DIANZI JINENG XUNLIAN



浙江工商大学出版社

ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

电子技能训练 / 姚建强主编. —杭州: 浙江工商
大学出版社, 2014. 6
ISBN 978-7-5178-0568-7

I. ①电… II. ①姚… III. ①电子技术 IV. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 147665 号

电子技能训练

姚建强 主 编 钱 昕 副主编

策划编辑 谭娟娟

责任编辑 汪 浩 赵 丹

封面设计 王妤驰

责任印制 包建辉

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88904980, 88831806(传真)

排 版 杭州朝曦图文设计有限公司

印 刷 绍兴虎彩激光材料科技有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 7.25

字 数 168 千

版 印 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5178-0568-7

定 价 20.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88904970

《电子技能训练》编委会

主 编 姚建强

副主编 钱 昕

编 委 史宇平 庞佳丽 金 萍 罗佳冰

钱 昕 任振洪 高驹弘 王 云

德清职业中专校本教材编写委员会

顾 问 杨丽英

主 任 茅水虎 姚明聪

编 委 周武杰 施晓艳 王美丽 沈海荣

吕梦非 沈亥琴 钱 昕 白 杨

杨月明 高阳会

总 序

国家中等职业学校改革发展示范校建设的价值追求,在于中职教育的质量提升和内涵发展,而课程建设是重要的途径之一。德清职业中等专业学校围绕专业建设和育人模式的创新,十分重视各专业的课程建设,已经先后完成各类校本教材的开发。

课程,是人才培养的重要载体,我们关注课程的育人价值。在铸剑文化的引领下,基于多年办学实践的积淀,学校编撰了弘扬“铸剑精神”的特色文化读本。《晨韵——中职生早读读本》《心灵成长之旅——中职生心理辅导》《钢笔书法特色训练——方法·实战篇》等,就是通过学生“晨诵、午读、暮省”的过程,通过健康积极的职业心理培育,通过“练字练人”,来实现内化于心、外化于形的育人价值。

课程,是专业建设的重要内容,我们重视课程的学科价值。《数控车削加工实训指导书》《数控车床维修及检测实训指导书》《电子技术实训》《外套设计·制版·工艺》《星级酒店菜肴制作》等,都是相关专业学生实训校本教材,既体现本专业的学科理论知识的实践应用,又体现教学过程与生产过程的有效对接,更是对专业建设的有效促进。

课程,是人才特色的重要保证,我们强化课程的社会价值。《德清地方名菜名点》《德清农家乐菜肴制作》等,正是学校专业建设与地方产业发展的有效对接,是当地经济社会人才有效供给的价值体现。

中职学校的课程体系建设,围绕三大价值追求,需要我们不断努力进取、不断创新建构,已经拥有的课程建设成果,必将成为我们未来发展的重要基础。为此,我们更加期待!

是为序。

湖州市教育局副局长 金毅伟

二〇一四年五月十五日

前 言

《电子技能训练》是面向中等职业教育电子信息技术专业的一门实践性教材,该教材较好地体现了“立足行业,强调技能,突出实践,以就业为导向,以能力为本位”的教学特点,是全方位培养新世纪技能型技术人员的一本必备教材,为提高学生的全面素质、增强适应职业变化的能力和继续学习的能力打下良好的基础。

本课程的任务主要包括几个方面。通过典型电子产品的安装、调试和检测,使学生掌握典型电子产品电路的识图、安装、调试和检测的核心技能,具备分析和解决生产、生活中的实际问题的能力。对学生进行职业意识培养和职业道德教育,提高学生的综合素质与职业能力,增强学生适应职业变化的能力,为学生职业生涯的发展奠定基础。使学生具备电子产品安装、调试和检测的核心技能;会熟练使用电子仪器仪表和相应的生产工具;具备识读典型电子产品电路原理图、电路印刷板图和生产工艺流程图的能力;具备排除典型电子产品故障的能力;掌握电子产品生产的安全操作规范。结合生产实际,了解电子产品设计、生产、检验等基本常识,培养学习兴趣,形成正确的学习方法,有一定的自主学习能力;强化安全生产、节能环保和产品质量等职业意识,养成良好的工作方法、工作作风和职业道德。

目 录

第一篇 基础模块

项目一 认识电阻器	3
项目二 认识电容器	11
项目三 认识电感器及变压器	23
项目四 认识半导体分立元件	36

第二篇 应用模块

项目一 指示灯电路的安装与调试	59
项目二 调光电路的安装与调试	63
项目三 555 集成电路的应用	69
项目四 伊特电子镇流器的安装与调试	74
项目五 门铃的安装与调试	80
项目六 78、79 系列三端稳压器的应用	85
项目七 模拟知了声电路的安装与调试	89
项目八 声光控开关的安装与调试	93
项目九 三角波、方波发生器	97
项目十 收音机的安装与调试	102

第一篇

基础模块

项目一 认识电阻器

项目描述

标准电阻的主要功能是发热,跟其他元件并联时,电阻可以分流;跟其他元件串联时,电阻可以分压。此外,电阻元件还包括半导体材料制成的电阻。它们的阻值随着外界条件的变化而变化。有时,提到电阻元件还包括了超导体元件。超导体的应用前景主要体现在电子学领域,因为它在导电的时候,不会“生热”,制成计算机元件不需要冷却系统,可以使计算机的体积和能耗大大缩小。

项目目标

1. 识别电阻器的外形和符号,识读电阻器的标称阻值
2. 会用万用表检测电阻器,判断电阻器的质量
3. 会根据实际需要选用电阻器

项目实施

任务一 了解项目的功能

现代电子电器中应用电阻有很多:有热敏电阻,它的阻值随温度的升高而减小,联在电路中,可以通过它的阻值确定电路中的温度(热传感器);有光敏电阻,它的阻值在有光照射时大大减小,联在电路中,相当于“光开关”。

1. 电阻的基本知识

电阻是导体本身具有的属性,用字母 R 表示。

在国际单位制中,电阻的单位是欧姆,简称欧,符号是 Ω 。电阻的常用单位还有千欧($k\Omega$)和兆欧($M\Omega$)。

$$1k\Omega=10^3\Omega$$

$$1M\Omega=10^6\Omega$$

2. 电阻器的分类

电阻器是利用金属材料对电流起阻碍作用的特性制成,电阻器通常被称为电阻。

- 按结构形式分:固定电阻器、可变电阻器(可调电阻器、电位器)。
- 按制作材料分:碳膜电阻器、金属膜电阻器、线绕电阻器。
- 按用途分:精密电阻器、高频电阻器、熔断电阻器、敏感电阻器。

任务二 电阻元件的识别

识一识 常用电阻元件的识别

1. 认识常见固定电阻器的图形符号和外形

固定电阻器是阻值不能改变的电阻器,其图形符号和外形,如图 1-1-1 所示。

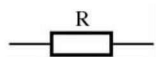


图 1-1-1 电阻器的一般图形符号

(1)碳膜电阻器。碳膜电阻器是采用碳膜作为导电层,将通过真空高温热分解出的结晶碳沉积在柱形或管形陶瓷骨架上制成的。如图 1-1-2 所示。



图 1-1-2 碳膜电阻器

(2)金属膜电阻器。金属膜电阻器是采用金属膜作为导电层,用高真空加热蒸发等技术,将合金材料蒸镀在陶瓷骨架上制成,经过切割调试阻值,以达到最终要求的精密阻值。如图 1-1-3 所示。

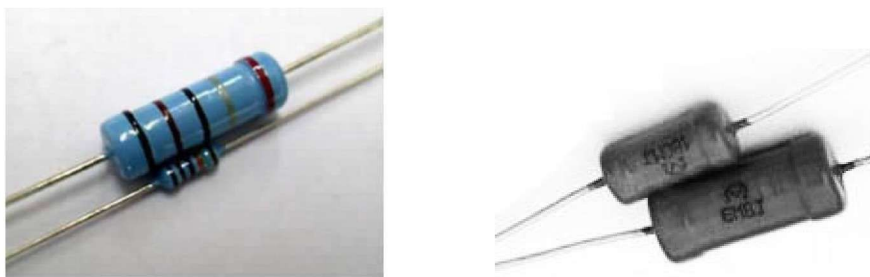


图 1-1-3 金属膜电阻器

(3)金属氧化膜电阻器。金属氧化膜电阻器是用铈和锡等金属盐溶液喷雾到炽热的陶瓷骨架表面上沉积后制成的。如图 1-1-4 所示。



图 1-1-4 金属氧化膜电阻器

(4)线绕电阻器。线绕电阻器是用电阻丝绕在绝缘骨架上再经过绝缘封装处理而成的一类电阻器,电阻丝一般采用一定电阻率的镍铬、锰铜等合金制成,绝缘骨架一般采用陶瓷、塑料、涂覆绝缘层的金属骨架。如图 1-1-5 所示。

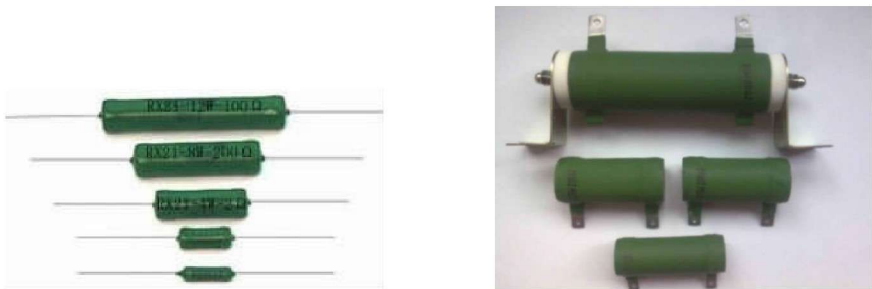


图 1-1-5 线绕电阻器

(5)水泥电阻器。水泥电阻器是线绕式电阻器的一种。如图 1-1-6 所示。



图 1-1-6 水泥电阻器

(6)熔断电阻器。熔断电阻器又称保险丝电阻器,起电阻和熔丝双重功能的元件。如图 1-1-7 所示。



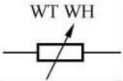
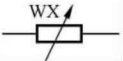
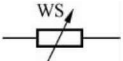
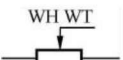
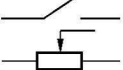
图 1-1-7 熔断电阻器实物与图形符号图

2. 认识常见可变电阻器的图形符号、实物
阻值可变的电阻器称为可变电阻器或电位器,分为半可变电阻器和电位器。

表 1-1-1 常见可变电阻器(电位器)

序号	名称	实物图	符号	用 途
1	半可 调电 阻器			一般用于晶体管中的偏流电阻

续 表

序号	名称	实物图	符号	用 途
2	碳膜 电位器			一般用于家用电器中,做音量控制、亮度调节等
3	线绕 电位器			用于功率较大的电路中,做电源电压调节等
4	实心 电位器			用于小型电子设备及仪器仪表的交直流电路中
5	直滑式 电位器			在家用电器、仪器仪表面板中做电压、电流控制和音调、音量的调节等
6	开关 电位器			在电视机、收音机中作为音量控制兼电源控制

任务三 电阻元件的读数

元器件的识别与检测是一项基本功,如何准确有效地检测元器件的相关参数,判断元器件是否正常,不是一件千篇一律的事,必须根据不同的元器件采用不同的方法,从而判断元器件的正常与否。

读一读 各种电阻元件的参数

1. 识读电阻器的电阻值

(1)直标法。直标法一般用数字和单位符号直接表示出电阻值并标注在电阻器上。如图 1-1-8 所示。

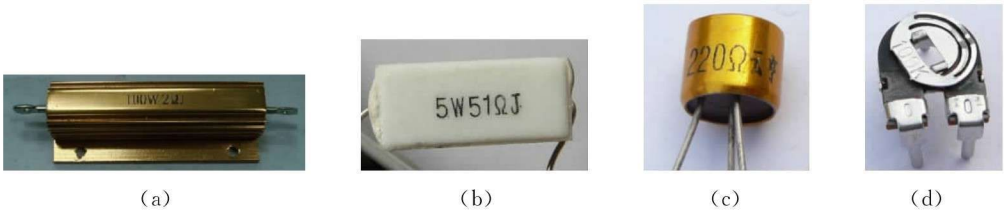


图 1-1-8 电阻直标法

(2)文字符号法。文字符号法是用数字和单位符号组合一起表示,文字符号前面的数字表示整数阻值,文字符号后面的数字表示小数点后面的小数阻值。

表 1-1-2 电阻单位的文字符号

文字符号	R	k	M	G	T
表示单位	欧姆(Ω)	千欧姆($10^3 \Omega$)	兆欧姆($10^6 \Omega$)	吉欧姆($10^9 \Omega$)	太欧姆($10^{12} \Omega$)

表 1-1-3 电阻允许误差的文字符号

文字符号	D	F	G	J	K	M
允许偏差	$\pm 0.5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$



图 1-1-9 电阻文字符号法

(3)数码法。数码法是在电阻器上用 3 位数码表示标称值的标值方法。



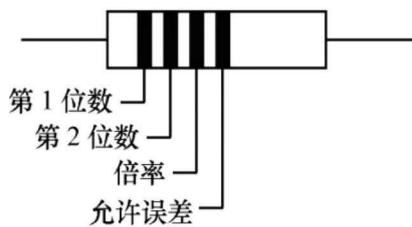
图 1-1-10 电阻数码法

(4)色标法。色标法是用不同颜色的带或点在电阻器表面标出标称阻值和允许偏差。

表 1-1-4 电阻器色环符号对照表

颜色	有效数字	倍乘数	允许误差%	颜色	有效数字	倍乘数	允许误差%
黑	0	10^0	—	紫	7	10^7	± 0.1
棕	1	10^1	± 1	灰	8	10^8	—
红	2	10^2	± 2	白	9	10^9	—
橙	3	10^3	—	金	—	10^{-1}	± 5
黄	4	10^4	—	银	—	10^{-2}	± 10
绿	5	10^5	± 0.5	无色	—	—	± 20
蓝	6	10^6	± 0.25				

①二位有效数字的色标法



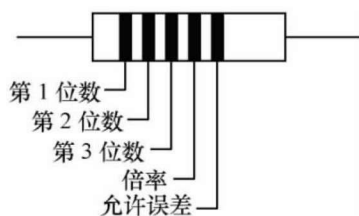
(a) 四色环的意义



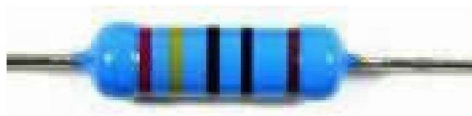
(b) 四色环电阻器

图 1-1-11 色环表示法图

②三位有效数字的色标法



(a) 五色环的意义



(b) 五色环电阻器

图 1-1-12 五色环表示法图

任务四 电阻器延伸知识的了解

学一学 电阻器延伸知识的了解

1. 电阻定律

在温度不变时,一定材料的导体的电阻与它的长度成正比,与它的截面积成反比,这个规律叫作**电阻定律**。均匀导体的电阻可用公式表示为:

$$R=pl/s$$

2. 导体电阻与温度的关系

通过实验测定各种材料在温度每升高 1°C 时,其电阻增加的相对值,称为**电阻温度系数**,用小写字母 α 表示,其单位为 $1/^{\circ}\text{C}$ 。

3. 超导现象

一些物质温度降到某一值(称为**转变温度**)时,电阻也变成零,这就是**超导现象**。能够发生超导现象的导体称为**超导体**。

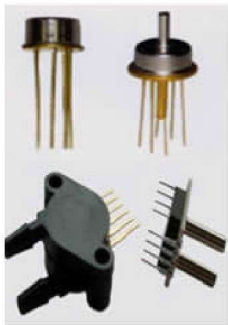
4. 电阻传感器

应变式传感器是基于测量物体受力变形所产生应变的一种传感器,最常用的传感元件为**电阻应变片**。

压阻式传感器是利用单晶硅材料的压阻效应和集成电路技术制成的传感器。常用的压阻式传感器有**半导体应变式传感器**和**固态压阻式传感器**。



(a)应变式传感器



(b)半导体应变式传感器



(c)固态压阻式传感器

图 1-1-13 传感器图

任务五 用万用表检测电阻器

试一试 整机装配与调试

会用万用表的电阻挡检测固定电阻器和电位器的电阻值,判断电阻器的质量。

任务六 任务拓展训练

拓展训练

(1)常见的固定电阻器有哪些,常见的可变电阻器又有哪些,你认识它们吗,会写出它们的符号吗,知道它们的用途吗?

表 1-1-5 常见固定电阻器比较表

序号	名称	符号	主要用途
1	碳膜电阻器		
2	金属膜电阻器		
3	金属氧化膜电阻器		
4	线绕电阻器		
5	水泥电阻器		
6	熔断电阻器		

表 1-1-6 常见可变电阻器比较表

序号	名称	符号	主要用途
1	半可调电阻器		
2	碳膜电位器		
3	绕线电位器		