

温度传感器教学方法探究

蔡雯

江西旅游商贸职业学院, 中国·江西 南昌 330000

【摘要】温度传感器是测量温度的一种的仪器或工具。人们根据现已总结出的与温度 T 有关的公式,通过技术手段,研究出适用于某一公式的工具。由于测温公式是从不同的物理现象中总结出来的,因而测温仪表的工作原理也是各种各样的,涉及不同的物理分支。这种情况决定了测温原理的多样性,也决定了它的应用上的局限性,也进而导致测温技术在应用当中的重要性。按不同的工作原理测温仪表有热膨胀类温度计和热电类温度计。本文从热电类温度传感器的理论、实验、仿真三个角度的教学作探讨。

【关键词】热敏电阻; 热电阻; 热阻效应; 实验; 仿真

测温无论是在生活和工业,或者其他领域,都是必不可少的。测温的原理有多种。第一种是如果被选定的用做测温的介质,当它所处的温度变化时,它的几何尺寸(主要是体积或面积)将发生变化,利用这种原理制成的温度计,我们统称为膨胀式温度计。按所用介质的汽、液、固不同状态,又细分成气体式、液体式(如水银温度计)和固体式(如双金属温度计);另一种是诸如许多纯金属、合金和半导体的某些电性能,会随着温度的变化导电性能会发生变化,通过测量电量的变化来测量温度。属于这一类的温度计统称为热电类温度计。这类温度计有热电偶,热电阻,热敏电阻温度计。下面对这一类温度计展开讨论。

热电阻技术是利用转换元件电参量随温度变化的特征,对温度与与温度有关的参量进行检测的技术。将温度变化转化为电阻变化的称为热电阻传感器,其中金属热电阻式传感器简称为热电阻,半导体热电阻式传感器简称为热敏电阻;将温度变化转换为热电势变化的称为热电偶传感器。为了对这些温度传感器的工作原理有更好的了解,可以从以下方面去入手。

首先对温度传感器的原理进行讲解。热电阻式传感器是利用导体或半导体的阻值随温度变化而变化的原理进行测温的。它可分为金属热电阻式传感器和半导体热敏电阻式传感器。物质的电阻率随温度变化而变化的现象称为热电阻效应。利用热阻效应,把温度转换为温度敏感元件阻值的变换,然后通过测量转换电路将温度敏感元件阻值的变化转换成电量输出,这样就可以通过测量输出的电量来检测温度的大小。理论教学的难点是测量转换电路的分析,根据元器件的导电特性,运用电学知识,分析输出电量的大小。

由于电子线路中的电流、电压大小的变化不容易感知,不够直观,学生不好理解。因此,光理论教学是不够的,所以要补充其他的教学手段,实验是感性和直观认识事物一种较好的

手段,所以传感教学中,实验是必不可少的。

本实验采用实际元器件在电子“面包板”上进行构建。由于面包板是非焊接式插入器件,为避免元器件过多接触不良,所以尽量选简单的电路。如图所示是一个温控报警电路的原理图。 R_t (热敏电阻)构成的分压电路是温度传感部分,将温度的变化转化为热敏电阻 R_t 的阻值的变化,经过放大电路输出电信号;比较器,对温度传感器输出的电信号和电位器的电信号进行比较;电位器,调节电阻大小,改变比较的基准值。

上述教学实践是直接采用实际元器件在电子“面包板”上进行构建。鉴于元器件、导线和面包板经常性的接触不良,可改性差等缺点,还有学生接线错误及元器件损坏等原因,最终成功率普遍不高。同时,在传感器教学中,由于传感器输出的信号处理电路的多样性、实物构筑的复杂性和实际电路的经济成本性等特点,也成为实验教学上的一个障碍。

计算机电路辅助设计软件,可以解决实际电路在教学上遇到的一些困难。只要有电脑就能拥有一个完整的虚拟实验室,学生可在Multisim原理图设计窗口中随时进行学习和仿真,进行设计修改和调试,而不用担心元器件间连线的接触不良及会损坏电子元件和仪器仪表,节省了大量的元件和设备的投资。还能避免实训的各种危险。仿真动态直观,学生可以直观地观察传感器的工作原理。如不容易感知的如电流、电压大小的变化,可以通过Multisim自带的虚拟仪表显示出来,将原本用语言描述不够详细的内容,直观生动地仿真出来,有助于学生的感性理解和接受。上面面包板搭建的电路图也可以做温度传感器的仿真电路,帮助同学们理解电路的工作原理,电子元器件的特性,利于学生明确传感的概念,解决学习难点。学生也可以自行对电路更换器件,如更换运算放大器芯片的型号、电源供电方式等,以达到电路的对比及性能指标的要求。如原电路采用的运算放大器是LM358N,可以更换为LM324;原电路是单电源供电,可以更改为双电源供电等。学生通过参与电路的改进仿真操作,提高了学习的能动性,获得更加良好的教学效果。

学生还可以灵活采用Multisim所提供的元器件仿真模型自行设计温度传感器信号处理的硬件电路图。在制作实物电路前先做虚拟仿真实验,极为真实的动态演示提前看到实际电路实验结果,电路设计成功率极大地提高。

但必须明确,仿真只是无限接近结果但并不能完全代替实物验证,采取实际电路和仿真相结合的方式,学生比以往更容易接受单纯的理论知识学习。仿真使抽象内容形象化,使重点易懂,难点更容易化解,实际操作提高学生的动手能力。本着“尽一切可行的方法教好学生”的理念,所以应将Multisim的仿真指导应用于具体电路的学习和开发,才能真正提升学生的电子电路综合开发和传感器应用能力。

参考文献:

- [1] 王晓鹏. 面包板电子制作130例[M]. 北京: 化学工业出版社, 2019.
- [2] 贾典. Multisim 12 仿真在电子电路设计中的应用[M], 电子工业出版社, 2017.
- [3] 姜世昌. 温度传感器[J]. 软件, 2008 (03).

