测量质量和温度的微型传感器

欧洲的一个研究组研制出一种能够同时测量质量和温度的薄膜声波共振传感器。这种传感器在测量质量时可以修正温度变化的影响，可用于卫生保健、环境监测和电信产业中。

在过去的几年中，研究人员热衷于研发微型共振器，特别是用于测量某个系统中质量载荷变化的重量传感器。由高频体声波(BAW)共振器组成的微型传感器含有一个夹在两电极之间的压电层。当在两电极之间加上可变频率信号时，共振器以给定频率振动，研究人员可以根据所产生的声波特性确定环境中发生了什么变化，所测量的声波的变化表示人们感兴趣的物体质量载荷的变化。

由高频体声波共振器组成的微型传感器，其商业应用的主要障碍是它对于温度非常灵敏。温度的变化会引起声波变化，而且不能区分这种变化是反映正在测量的质量载荷的变化还是温度的变化。因此，目前这种传感器只用在包括温度在内的所有条件都被严格监测和控制的实验室中。

过去，许多研究组试图消除温度变化对传感器的影响，但都失败了。因为温度的变化是非线性的，所以只能将其影响减小，而不能完全消除。英国剑桥大学的Garcia—Gancedo等人所做的研究是在有温度变化的环境下，在每次测量质量时也对温度进行测量，然后再消除温度的效应。

欧洲的一个研究组设计了一种新型薄膜体声波共振传感器，它可以同时测量温度和质量。新的传感器是一个多层的装置，具有两种共振基频。这两种基频对于质量和温度的变化的反应是不同的。一层钝化材料添加在压电材料下面，这一钝化层产生了第二个共振。

如果只有质量发生变化，两个共振器都无反应，这时只测量质量。但是如果温度和质量都发生变化，一个共振器的频率随温度的升高而升高，而另一个共振器的频率随温度升高而降低。因此，同时测量的两个共振频率的任何变化都可表示为质量载荷分量与温度变化分量的组合。这样便可以完全消除温度的效应，此外，还有可能首次以极高的灵敏度测量同一位置的质量和温度。

新的装置体积不大，所使用的电子学仪器与大多数现存的传感器一样。因此，可以很容易集成到现有技术中。研究者已成功地将所发明的共振器用于生物传感器，探测样品中浓度非常低的蛋白质，证明了装置的灵敏性。

研究者希望能将这种装置用于生物系统和人体传感。由于其灵敏度高和体积小，可以在卫生保健或环境监测方面得到重要应用。这种微型共振器可以很容易地嵌入小型的医疗器械中，而且还可以探测小到10^{-15} g的质量，这相当于病毒的质量。该装置还可用于探测水的污染或测量空气质量。有关论文发表在Biosensors and Bioelectronics，2012，38：369上。

(树华　编译自Physics World News，23 November 2012)

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net