

声学所研制出一种基于乐甫（Love）声波导模式的新型瓦斯传感器

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3539.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

声学所研制出一种基于乐甫（Love）声波导模式的新型瓦斯传感器。甲烷气体(CH_4)是一种无色无味、易燃易爆的气体，是矿井瓦斯的主要成分，在空气中爆炸的下限体积浓度约为5%。地下矿井甲烷气体中毒或爆炸，易引发巨大的人员伤亡和财产损失，建立快速灵敏的甲烷气体监测系统是应对这些问题的有效方法。

在前期研究的基础上，中国科学院声学研究所超声技术中心王文课题组提出一种基于乐甫(Love)声波导模式的新型瓦斯传感器，可实现甲烷气体的高灵敏检测。相关研究成果已发表于国际学术期刊Sensors。

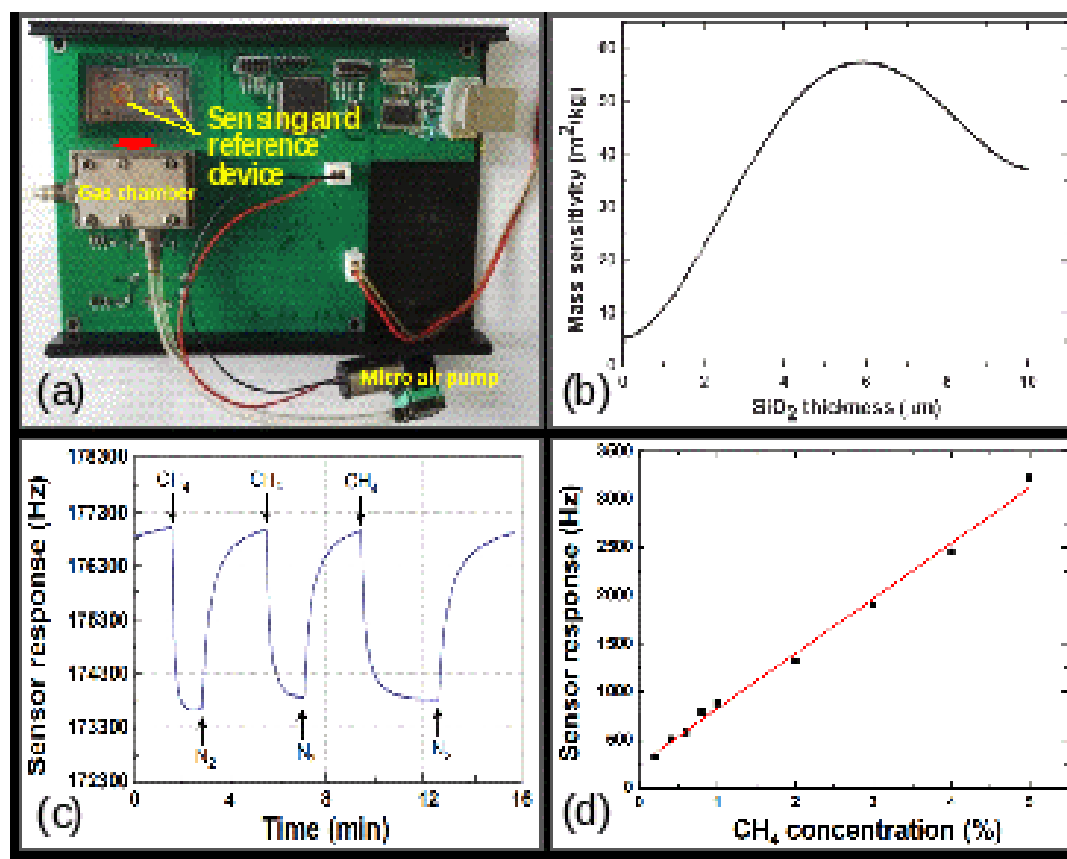
研究人员采用双通道差分振荡结构，并将对甲烷具有特异选择性的穴番-A(cryptophane-A)气敏薄膜沉积于乐甫波器件的声传播路径表面，利用气敏薄膜对甲烷的特异性吸附，引起声波传播速度的变化，进而引起差分振荡频率的相应改变，据此来评价待测甲烷气体。

乐甫声波导模式可通过波导层膜厚调控波导效应来增强传感器灵敏度，而且合理选择与压电晶体温度系数极性相反的波导材料，可有效实现器件温度自补偿，提升传感器的温度稳定性。

王文课题组研制了乐甫波瓦斯传感器样机，气体传感实验结果显示，该传感器具有良好的重复性、灵敏度高(624Hz/%)、检测限低(0.005%)、温度稳定性良好(0.2%/°C)等特点，其灵敏度是课题组前期研制的瑞利型声表面波模式传感器的三倍。

乐甫(Love)波及波导效应：乐甫波是一种界面弹性波。在弹性介质界面上存在一层低波速弹性覆盖层时，在该覆盖层内部和界面上可能出现介质所有质点沿水平方向振动的横波。当满足一定条件下，覆盖的薄层相当于一个波导，将声能量全部限制在薄层中，且不会向半无限介质中传播。

论文信息：WANG Wen, FAN Shuyao, LIANG Yong, HE Shitang, PAN Yong, ZHANG Caihong, DONG Chuan. Enhanced Sensitivity of a Love Wave-Based Methane Gas Sensor Incorporating a Cryptophane-A Thin Film. Sensors (Volume 18, October 2018). DOI:10.3390/s18103247.



图：(a)研制的乐甫波瓦斯传感器系统样机，(b)声波导效应对传感器灵敏度的影响，(c)传感器重复性测试，(d)传感器灵敏度测试(图/中科院声学所)

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发