

声学瓦斯气体监测系统研究

所属领域：电子信息与煤矿安全

成果简介：

1. 成果的基本情况

主要包括三方面，一是压电薄膜薄膜的性能提升和制备，二是对瓦斯气敏性好的敏感薄膜的制备与性能的研究，三是实际配套监测系统电路的设计。本项目在MgO和Si单晶基底上制备与表征三元系PMnN-PZT薄膜，系统的研究了PMnN添加对PZT薄膜的晶体结构、铁电性、介电性和居里温度等性质的改性规律。瓦斯气体吸附敏感薄膜方面我们主要研究了多类有望应用于声表面波瓦斯传感器的气体吸附敏感薄膜材料，研究针对目标气体高灵敏度、强选择性的气体吸附薄膜的电学输运机理。在传感系统匹配电路设计与研发方面，对中心频率为300M的延迟线型声表面波瓦斯传感器监测系统进行了研究，既实现具有声光报警系统监测功能的瓦斯浓度监测系统终端，又对该传感系统进行简化，实现了作为简单瓦斯浓度监测传感节点的设计。这对于声表面波煤矿瓦斯浓度监测系统的实际制备，以及其在煤矿井下的实际应用具有重要意义。

2. 主要技术指标

硅基异质结构基底上成功制备出具有高压电性和良好铁电性的PMnN添加的PZT薄膜，还研究了Cu掺杂改性ZnO的性能，获得了可实际制备的Cu掺ZnO结构模型。此外，对中心频率为300M的延迟线型声表面波瓦斯传感器监测系统进行了研究，既实现具有声光报警系统监测功能的瓦斯浓度监测系统终端，又对该传感系统进行简化，实现了作为简单瓦斯浓度监测传感节点的设计。

3. 应用范围

声表面波瓦斯传感系统具有灵敏度高、器件体积小、易于集成等优点，能够有效解决热催化式瓦斯传感器的零点漂移、定期维护难等问题；能弥补光学瓦斯传感器的传感占距长和传感分析复杂等不足，能有效提高煤矿瓦斯检测和预警技术。尤其是该类传感器易于集成化、无线化和无源化的突出优点，使其具有长远的开发潜力。此外，面向高灵敏度、强选择性的微型声表面波瓦斯传感器制备研究，从而进一步推进了该三元系压电薄膜在声表面波传感器制备中的应用。

4. 市场需求及经济效益分析

本课题组结合我校矿业安全特色，长期致力于高精度、微型化与集成化声表面波瓦斯传感器的研发及应用，该研发符合我国煤矿安全日益高精化要求和智慧化矿山建设的必然趋势，技术定位超前于国内目前煤矿瓦斯监测技术及瓦斯传感器制备主流行业，对于保障矿山生产安全和促进我国高精制备技术发展具有重要意义。

5. 合作方式：双方协商

6. 联系方式

负责人姓名：张涛

电话：15029808277

E-mail: tzhang_psu@yahoo.com

7. 影像资料

