



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

## 高性能气敏器件的宏量制作及其生化战剂检测应用研究获进展

文章来源: 合肥物质科学研究院 发布时间: 2015-08-01 【字号: 小 中 大】

我要分享

近期, 中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所微纳技术与器件研究室的微纳气体传感器研究团队在高性能气敏器件的宏量制作及其生化战剂检测应用研究方面取得了新进展, 相关研究成果已发表在国际期刊《化学通讯》和《科学报告》上。

半导体氧化物电阻型薄膜气体传感器, 由于其成本低廉、制作简单及使用方便等优点, 在许多领域有着广泛的应用。而发展用于高端领域的质优价廉的高性能气敏器件, 一直是人们所追求的目标与面临的挑战。近年来, 固体所研究人员与中科院上海微系统与信息技术研究所的相关课题组合作, 针对这些问题, 提出了一种微纳融合的策略, 将基于有机模板的微/纳结构有序多孔薄膜与基于微电子机械加工 (MEMS) 技术的微型基板相结合, 成功地研制出高性能电阻型薄膜气敏器件, 获得了秒级快响应、痕量检测限与10毫瓦级低功耗等优越的器件性能, 相关成果发表在《科学报告》(Sci. Rep. 2013, 3, 1669) 上。

微/纳结构器件的实用化, 仍然是当前纳米科技研究的一大难点, 主要原因是制作成本较高。为此, 双方围绕着制作低成本高性能器件这一目标进行技术攻关, 结合两个研究组在晶圆级MEMS加工工艺和大面积有机模板制作技术的特长, 提出了一种新型的晶圆级高性能气敏器件的制作策略, 即采用布满MEMS基传感芯片的晶圆片作为衬底, 基于模板转移-溶液浸渍法, 将晶圆大小的高质量有机模板转移其上, 以期一次获得大量MEMS基气敏器件。科研人员进一步在实验上实现了这一策略 (图1), 经一次模板转移操作, 即可获得数千计的MEMS基高性能气敏器件, 且器件间差异得到了有效控制, 制作重复性好, 极大地降低了单个气敏器件的成本, 因此极具实用推广价值。相关结果近期发表在自然出版社的《科学报告》上 (Sci. Rep. 2015, 5, 10507)。固体所相关科研人员为论文的共同第一作者以及共同通讯作者。

众所周知, 沙林毒气是一种剧毒神经毒剂, 可以通过呼吸道或皮肤黏膜侵入人体, 杀伤力极强, 其易挥发, 靠自然蒸发就可以达到战斗浓度, 一旦散发出来, 可以使数公里范围内的人中毒, 甚至死亡。当前, 如何快速简便检测沙林等神经毒气是人们亟待解决的问题。基于上述MEMS基高性能气敏器件, 科研人员与解放军防化学院相关研究组合作, 探索了该器件在痕量高毒性生化战剂 (如沙林) 检测方面的应用。科研人员通过对敏感材料表面进行改性, 使得沙林气体在检测过程中发生了还原-氧化性转变, 如图2所示。在400摄氏度, 沙林表现了本征的还原性气体特性, 而在300摄氏度, 其却展现了反常的氧化性气体特性。通过比较其他气体 (乙醇、丙酮及沙林模拟剂DMMP) 响应, 只有沙林展现出了这种双性气体 (Janus gas) 特性, 成功的实现了对沙林的选择性检测, 有效区分了沙林和其模拟剂DMMP。该MEMS基器件可检测到低达6 ppb的沙林毒气, 是目前采用金属氧化物半导体型气敏传感器文献报道可检测到的最低浓度。这项工作, 为将电阻型薄膜气体传感器的应用领域拓展至某些特殊领域提供了近期可实现性。这些特殊领域包括, 要求快速响应、高灵敏、低功耗等的领域, 如公共安全领域的高毒性气体的痕量监测及智能传感网等。相关结果近期发表在英国皇家化学会的《化学通讯》上 (Chem. Commun. 2015, 51, 8193-8196)。

相关工作得到了国家科技部“973”计划、国家自然科学基金、安徽省杰出青年基金等科研项目的资助。

文章链接: [1](#) [2](#)

### 热点新闻

#### 发展中国家科学院第28届院士大...

14位大陆学者当选2019年发展中国家科学...  
中科院举行离退休干部改革创新形势...  
中科院与铁路总公司签署战略合作协议  
中科院与内蒙古自治区签署新一轮全面科...  
发展中国家科学院中国院士和学者代表座...

### 视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【共同关注】“首例基因编辑婴儿”事件: 中科院发表声明——坚决反对

### 专题推荐



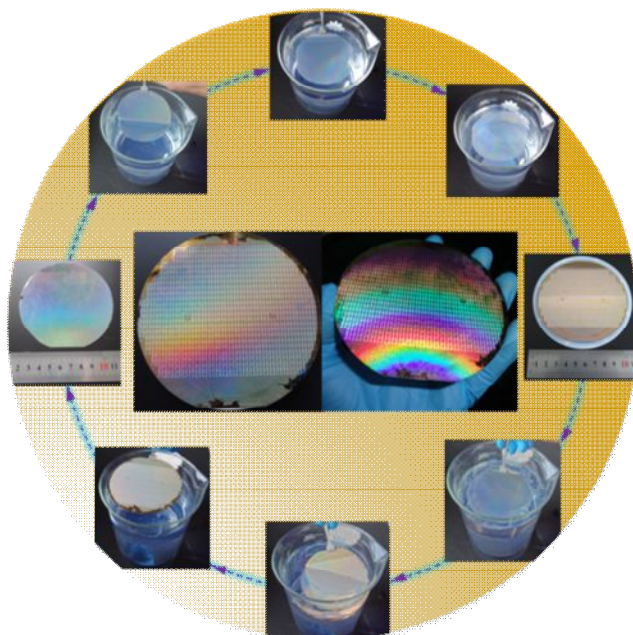


图1. 晶圆级高性能气敏器件的宏量制作技术方法

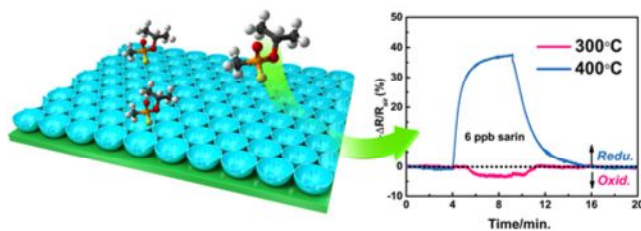


图2. MEMS基微纳米结构多孔薄膜气敏器件对6ppb沙林在不同温度下的响应

(责任编辑: 叶瑞优)



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们  
 地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864