



新闻动态

▷ 图片新闻

▷ 头条新闻

▷ 综合新闻

▷ 学术活动

▷ 科研动态

▷ 通知公告

▷ 业内信息

▷ 合作交流

当前位置: 首页 > 新闻动态 > 综合新闻

### 微电子所在石墨烯电子器件研制上获得整体突破

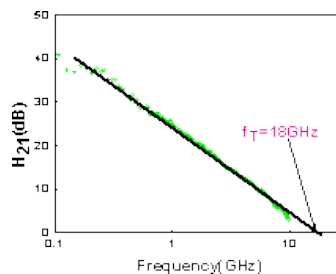
2011-08-08 | 编辑: 四室 郭建楠 麻芘 侯继强 | 【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

石墨烯材料具有优良的物理特性和易于与硅技术相结合的特点, 被学术界和工业界认为是推进微电子技术进一步发展的极具潜力的材料。日前, 中国科学院微电子研究所微波器件与集成电路研究室(四室)石墨烯研究小组成员(麻芘、郭建楠、潘洪亮)在金智研究员和刘新宇研究员的带领下, 分别在采用微机械剥离方法、SiC外延生长法和化学气相淀积(CVD)法生长出的新型石墨烯材料上, 成功研制出高性能的石墨烯电子器件。

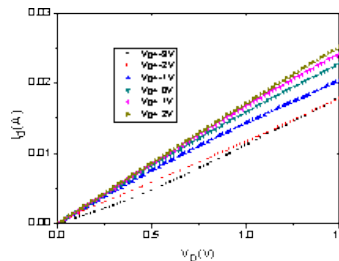
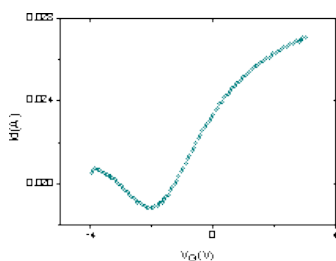
#### (一) 微机械剥离石墨烯器件



(a)



(b)



(c)

图1. (a)石墨烯电子器件SEM照片 (b)石墨烯器件测试结果 (c)石墨烯器件直流特性

研究小组首先采用微机械剥离法得到几百平方微米的大面积石墨烯材料, 在此基础上, 创新的采用了具有自主知识产权的复合栅介质结构, 开发了细栅条器件工艺, 解决了器件制备中的关键工艺问题, 开发出完整的石墨烯器件工艺流程, 实现了石墨烯电子器件的制备, 如图1(a)所示。测试数据表明, 器件最高截止频率达到18GHz(图1(b)所示), 达到国内石墨烯电子器件的最高水平。

#### (二) SiC外延生长石墨烯器件

研究小组在SiC外延生长法制备的2英寸晶圆级石墨烯材料上, 开发了完整的具有自主知识产权的石墨烯双栅器件工艺流程, 实现了晶圆级石墨烯电子器件的大规模制备, 如图2(a)所示。测试数据表明, 器件整体性能达到GHz以上, 最高截止频率

$f_t$

达到4.6GHz(图2(b)所示), 器件成品率达到90%以上, 成为国内首家公开报道在SiC外延方法生长石墨烯上制备出截止频率达

GHz以上的团队。

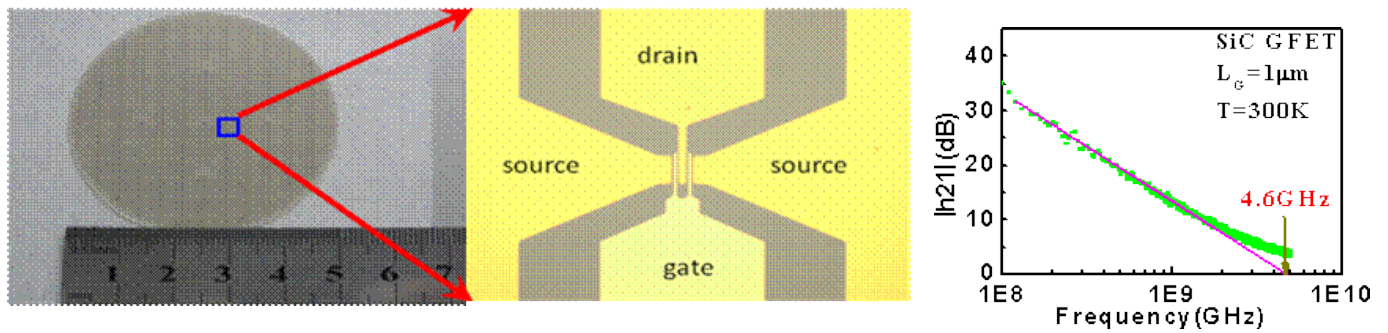


图2(a). 采用SiC外延生长法制备晶圆级石墨烯电子器件照片

图2(b). 石墨烯器件测试结果

### (三) 化学气相沉积(CVD)石墨烯器件

在铜箔上采用化学气相沉积(CVD)方法制备的大面积石墨烯材料上，实现了晶圆级石墨烯电子器件的规模化制备。测试数据显示，器件整体性能在500MHz以上，最高截止频率

$f_t$

达到1.1GHz(图3所示)，器件成品率达到80%以上，成为国内首个公开报道的在CVD方法生长石墨烯上制备出截止频率达到GHz以上的团队。

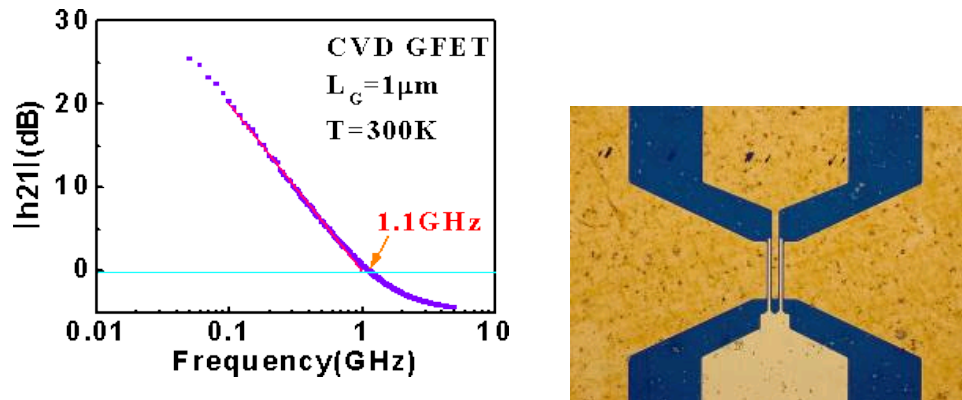


图3. 采用CVD方法生长石墨烯制备晶圆级器件的图片和测试结果

在晶圆级石墨烯材料上制备出电子器件，不同于以往常用的微机械剥离法制备石墨烯上实现单个电子器件，它的实现为今后更深入的研究不同特征尺寸器件性能，为实现石墨烯基集成电路提供了重要的基础，也是石墨烯基电子器件大规模制备的先决条件，具有非常重大的意义。

在电子器件研制的过程中，研究小组非常重视自主知识产权的保护，已经申请近20项专利，并有数篇论文已递交国际顶级科学杂志，极大提升了微电子所在石墨烯电子器件方面的科研实力。研究小组认为应该把握石墨烯优异的物理特性与硅集成电路相结合，给集成电路带来革命性变革这一重大机遇，突破石墨烯材料和器件发展的关键技术，打造石墨烯从材料到器件的完整科研链条，实现我国半导体产业的发展和跨越。

附件下载: