单原子层沟道的鳍式场效应晶体管问世

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8633.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！

单原子层沟道的鳍式场效应晶体管问世。中科院金属研究所沈阳材料科学国家研究中心与国内外多家单位合作，首次演示了可阵列化、垂直单原子层沟道的鳍式场效应晶体管，相关成果于3月5日在《自然—通讯》在线发表。

过去几十年来，微电子技术产业沿摩尔定律取得了突飞猛进的发展，按照摩尔定律的预测，集成电路可容纳晶体管数目大约每两年增加一倍。为了避免硅基平面场效应晶体管因为尺寸减小带来的短沟道效应等缺陷，鳍式晶体管（FinFET，将沟道和栅极制备成类似于鱼鳍Fin的竖直形态）技术于20世纪90年代初期诞生，成功延续摩尔定律至今。受制于微纳加工精度，FinFET的沟道宽度目前最小约5纳米。随着集成电路特征尺寸逼近工艺和物理极限，进一步缩小晶体管器件特征尺寸极具挑战。

研究人员提出利用二维原子晶体替代传统硅基Fin，设计了高约300纳米的硅晶体台阶模板，通过Bottom-up的湿法喷涂化学气相沉积（CVD）方法，实现了与台阶侧壁共形生长的过渡族金属硫化物单原子层晶体；通过采用多重刻蚀等微纳加工工艺，制备出以单层极限二维材料作为半导体沟道的鳍式场效应晶体管，同时成功制备出鳍式场效应晶体管阵列。

除此之外，研究人员还尝试了引入碳纳米管替代传统金属作为栅极材料，结果显示该材料比传统金属栅具有更好的包覆性，可以有效提高器件性能。理论计算表明，研究人员所提出的鳍式场效应晶体管能够实现优异的抗短沟道效应。

该项工作将FinFET的沟道材料宽度减小至单原子层极限的亚纳米尺度（0.6
纳米），同时，获得了最小间距为50 纳米的单原子层沟道鳍阵列，该研究工作为后摩尔时代的场效应晶体管器件的发展提供了新方案。（来源：中国科学报 沈春蕾）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-020-15096-0

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Zheng Han等 来源：《自然—通讯》

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转发