
高性能低维柔性电子集成方向获得新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29572.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！

高性能低维柔性电子集成方向获得新进展。近日，北京大学深圳研究生院信息工程学院教授张盛东团队在《先进材料》发表最新研究。研究人员创新性地引入非共价氢键相互作用来克服固有范德华间隙导致的高接触电阻，为实现超越范德华接触限制的高性能、低功耗柔性电子器件提供了一种可扩展的解决方案。

实现低接触电阻是开发高性能电子器件的基本前提，但在低维半导体领域，仍是一项艰巨的挑战。实现低接触电阻的挑战之一，是要求金属和半导体的能带对齐以及具有无费米能级钉扎的接触界面，从而最大限度地减少肖特基势垒。通过非共价范德华力而不是共价键将金属与低维半导体键合，可形成清洁无损的原子界面，从而实现肖特基势垒的定制以逼近肖特基-莫特极限。

然而，由于受到额外的隧道势垒和固有范德华间隙导致的电子态弱耦合的限制，在实验上实现具有超低接触电阻的范德华接触仍然罕见。

对于柔性电子学领域来说，需要全面考虑柔性制造工艺和材料的兼容性，以及机械性能和电气性能之间的权衡。因此，无论是柔性电子器件还是刚性电子器件，都亟需开发一种更通用的方法从根本上克服范德华集成的局限性。

调节金属与半导体接触间的基本相互作用是克服高接触电阻的本质途径。该研究中，科研人员通过第一性原理计算发现，相比范德华力，氢键可显著增强电子的隧道效应且未引入金属诱导的间隙态，有望实现逼近量子极限的接触电阻，从而为保持清洁接触界面的同时克服范德华集成的限制提供了一个通用途径。

通过利用低温全溶液方法，研究人员在表面工程化的MXene/碳纳米管金半异质结中实现了 π -氢键接触，并在此基础上实现了高性能柔性薄膜晶体管。该研究通过变温FTIR及电学测量等联合表征了金半接触中氢键存在的证据，并阐明了温度负依赖的隧穿电阻这一反常现象的基本物理机制，最终实现氢键接触电阻值比对应范德华接触低一个数量级。

据介绍，氢键集成的晶体管不仅具有超高的柔韧性，在弯曲半径低至1.5毫米的情况下可承受十万次以上的弯曲，而且载流子迁移率也比对应的范德华晶体管高一个数量级，为实现超越范德华接触限制的高性能、低功耗柔性电子器件提供了一种可扩展的解决方案。（来源：中国科学报刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202404626>

作者：张盛东等 来源：《先进材料》

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](http://www.iikx.com)转发