



科研之窗

通知公告

学院新闻

科研之窗

学术活动

物资共享

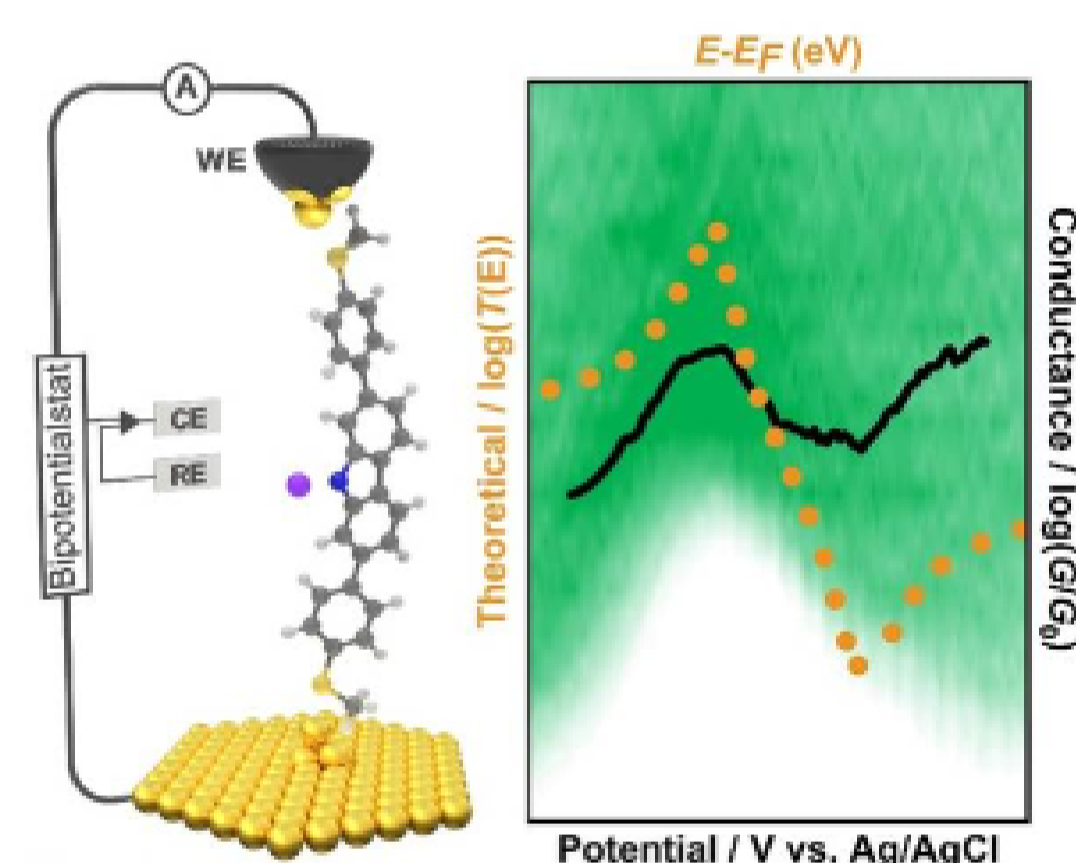
首页 · 科研之窗 · 正文

单分子电子学：单分子电子输运中Fano共振的实验观测

发布日期:2022-08-25 浏览次数:1176次

我院洪文晶教授课题组在单分子结的Fano共振效应研究中取得重要进展，相关研究成果以“Fano Resonance in Single-molecule Junctions”为题发表于国际学术期刊*Angew. Chem. Int. Ed.* (DOI: 10.1002/anie.202210097)。

Fano共振（法诺共振）是一种在物质科学和工程科学领域中能够产生非对称线型的基本散射共振现象，其独特线形来自于连续态散射波的振幅与离散态激发波的振幅之间的干涉，在非线性光学、分子原子物理和微纳电子学等领域都有重要的应用。基于Fano共振原理制备的非线性电子学元器件具有高效调控、可实现逻辑运算等潜在优势而成为了微纳电子学研究的重要前沿。而在单分子尺度的电子输运过程中，电子波函数在不同分子运输轨道之间的传输也会带来干涉效应；然而，由于室温环境下分子构型多变等挑战，在单分子结中很难构建稳定的离散态从而与连续态相互作用以激发Fano共振，尽管早在2006年就有理论预测，对这一现象的实验观测，尤其是室温环境下的观测依然存在巨大挑战。



近日，洪文晶教授课题组通过在咪唑分子骨架的单个氮原子上注入电子的方法，构建了稳定的局域化HOMO轨道和局域化LUMO轨道，这两个轨道之间能够发生相互作用引发稳定的Fano共振，并通过电化学调控方法首次在室温下直接观察到单分子结中的Fano共振现象。结合电流-偏压响应曲线中的负微分电阻现象和理论计算的拟合结果进一步验证了对Fano共振的观察。该工作实现了对电子在单分子结中从共振隧穿时电导上升的波峰，迅速跨越到反共振隧穿电导降低的波谷，为未来非线性单分子电子器件的设计提供了思路。

该工作在我院洪文晶教授、刘俊扬副教授和中国科学院福建物质结构研究所陈忠宁研究员、张潜翀副研究员共同指导下完成，我院硕士生郑琰、博士后段平、博士生周或和福建物质结构研究所李川为论文共同第一作者，我院博士后王亚平、陈力川、白杰、李晓慧，博士生高腾洋，硕士生周达海、祝如雨共同参与了该工作。该工作得到国家自然科学基金（22173075、22002130、21933012、31871877、21601182、92061117）、国家重点研发计划（2017YFA0204902）、中央高校基本科研业务费和中国科学院战略重点研究计划（Grant XDB20000000）等相关项目的资助。

论文链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202210097>

上一条：单分子电子学：单团簇水平的... 下一条：石墨炔纳米多孔膜中的气体传...