

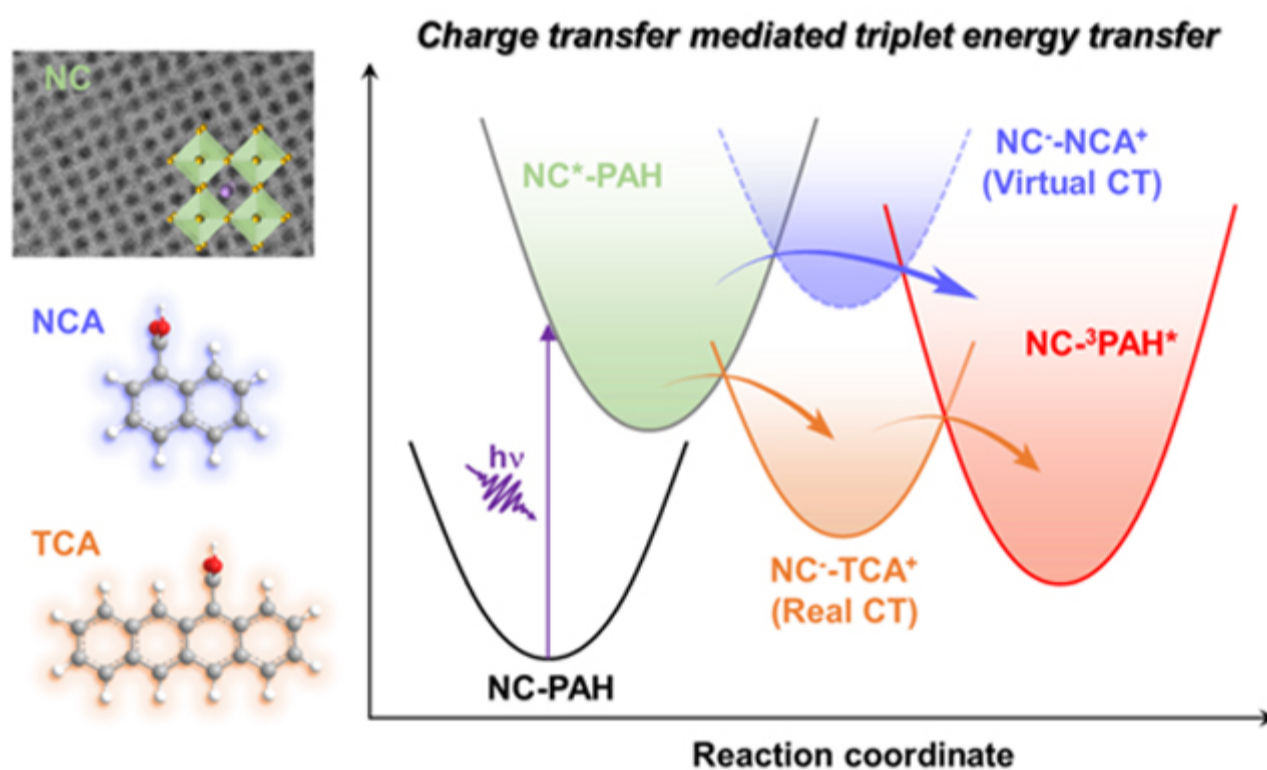
请输入关键字

[首页](#) (</>) > [新闻动态](#) (</>) > [科研进展](#) (</>)

我所揭示无机/有机界面三线态能量转移动力学机理

发布时间: 2020-01-09 | 供稿部门: 11T6组 | [【放大】](#) | [【缩小】](#) | [【打印】](#) | [【关闭】](#)

近日, 我所光电材料动力学特区研究组 (11T6组) 吴凯丰研究员团队通过合理构建无机纳米晶-多环芳烃分子模型体系的能级结构, 结合超快时间分辨光谱技术, 揭示了电荷转移态介导的三线态能量转移 (CT-mediated TET) 模型, 在无机/有机界面三线态能量转移动力学研究方面取得新进展。



近年来, 无机纳米晶敏化有机分子三线态开始广受关注, 主要体现为: 一、纳米晶通过改变形貌、尺寸和成分可轻易实现宽光谱调谐, 且较高的消光系数有利于实现高效捕光; 二、纳米晶极小 (几个meV) 的明-暗态劈裂有助于减小敏化过程的能量损失。因此, 上述敏化策略有望在光催化合成、光动力疗法、能量上转换和太阳能高效转化等领域获得重要应用。吴凯丰研究团队前期在无机纳米晶到有机分子的三线态能量转移动力学研究领域也取得了系列进展 (*J. Am. Chem. Soc.* (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.8b13180>), 2019; *J. Am. Chem. Soc.* (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.9b07033>), 2019; *J. Phys. Chem. Lett.* (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcllett.9b00597>), 2019; *J. Phys. Chem. Lett.* (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcllett.9b02106>), 2019)。

然而, 在以往的文献报道中, 关于纳米晶到分子的三线态转移机理存在很大的争议。有报道显示转移过程为两电子协同转移的传统Dexter机理, 也有报道称转移过程有电荷分离态的介导, 而同样有报道将这样的中间介导态归因于纳米晶的表面缺陷态。因此, 澄清这些争议以及建立一个统一的三线态转移模型对这一研究领域具有重要意义。



吴凯丰研究团队在前期工作基础上，采用高效发光的强限域钙钛矿纳米晶作为三线态施主，具有不同氧化还原电势的多环芳烃分子作为三线态受主，构建不同能级排布的模式体系。光谱动力学研究表明：如果纳米晶到分子电荷转移在能量上被允许，三线态转移通过电荷转移态介导实现；相反，如果电荷转移在能量上被禁阻，光谱上观测到的三线态转移表现为直接的一步转移。然而，通过分析转移过程的耦合矩阵元，团队认为后者这种“直接的”转移机制可能由高能态的电荷转移态介导。综上，研究团队总结出电荷转移态介导的三线态能量转移统一模型。

上述物理描述与有机材料中的“直接”或电荷转移介导的单线态裂分，以及“donor-bridge-acceptor”结构中的“hopping”或“superexchange”电荷转移具有相通之处，对于深入理解电荷和能量转移现象具有重要指导意义。相关成果发表在《自然-通讯》(<https://www.nature.com/articles/s41467-019-13951-3>)》(Nat. Commun.)上。

上述工作得到国家重点研发计划、中科院战略性先导科技专项A“变革性洁净能源关键技术与示范”、国家自然科学基金、辽宁省兴辽英才计划等项目的资助。这也是献礼我所七十周年所庆文章之一。

(文/图 罗消)

(<http://www.dicp.cas.cn/>)

地址：辽宁省大连市沙河口区中山路457号 邮编：116023
电话：+86-411-84379198 传真：+86-411-84691570
邮件：dicp@dicp.ac.cn
(<mailto:dicp@dicp.ac.cn>)



官方微信



化学之美



([//bszs.conac.cn/](http://bszs.conac.cn/)
method=shov

