
大连化物所揭示二维层状钙钛矿中俄歇辅助的层间电子转移新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13193.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！

中国科学院大连化学物理研究所超快时间分辨光谱与动力学研究组研究员金盛焯团队在二维钙钛矿层间电子传输动力学研究方面取得进展，提出并论证了二维层状钙钛矿中俄歇辅助的电子跨有机层传输的新机制。

二维（2D）钙钛矿是由无机层—有机层交替排列形成的多量子阱（QW）材料，由于其带隙可调节、环境稳定性好、制备简单、光电性能出色，在许多光电应用中展现出较大潜力。然而，由于2D钙钛矿中不同无机层QW之间的有机层（绝缘配体）会引入一个较高的能垒，使得光生激子完全被限制在钙钛矿QW平面内，从而难以实现载流子的跨层（一个QW到另一个QW）迁移，这极大地限制了2D钙钛矿在光电领域的更广泛的应用。

该工作中，科研人员发现当激子带边能量（ E_g ）与电子能垒（ E_b ）相近时，理论上电子可通过俄歇过程来获得足够的能量以越过有机层的能垒，从而实现不同钙钛矿层之间的传输。为此，科研人员

利用瞬态吸收

光谱技术，对所合成的一系

列具有不同有机配体的2D钙钛矿单晶（ $C_mH_{2m+1}NH_3)_2PbI_4$

（ $m=8, 10, 12, 18$ ）进行了光诱导载流子动力学研究。研究发现，在 $m=12$ 的2D钙钛矿单晶（ $E_g > E_b$ ）中，当激发强度超过某个值（即出现俄歇复合过程）时，可在其瞬态吸收光谱及载流子动力学上观察到一个清晰的长寿命的电荷分离态信号，而在 $m=10$ 的2D钙钛矿单晶（ $E_g < E_b$ ）中并未观察到。该工作首次提出并从实验上证实了2D钙钛矿单晶中俄歇辅助的电子跨层传输机制，拓展了对2D钙钛矿材料中载流子跨层传输的认识，对未来2D钙钛矿材料的设计具有重要指导意义。

在2D钙钛矿的载流子动力学研究工作中，科研人员此前曾在2D层状钙钛矿薄膜内部观测到光诱导的电子和空穴在垂直基底方向上发生的自发性电荷分离现象（[J. Am. Chem. Soc.](#) , 2017）；实现了2D层状钙钛矿中的边界态调控（[J. Phys. Chem. Lett.](#)

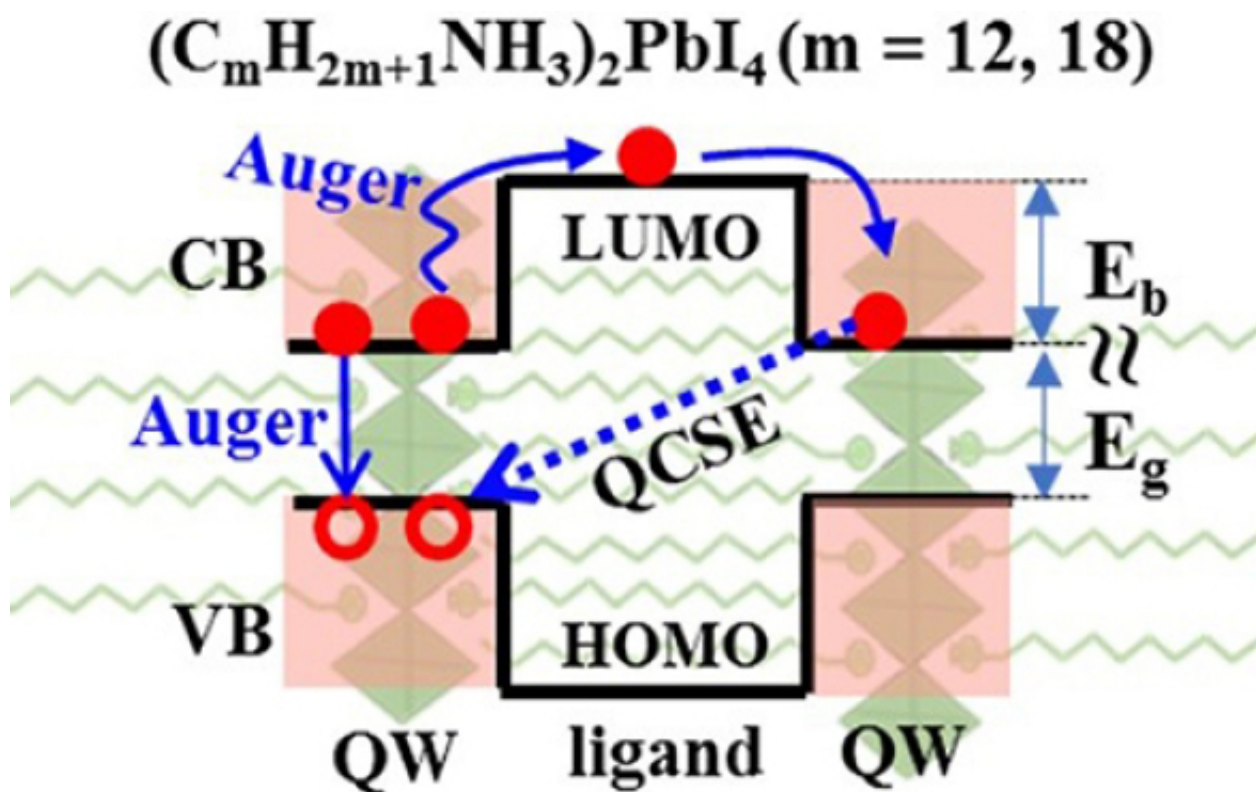
, 2019）；发现并提出了通过缺陷态诱导的激子解离来实现二维钙钛矿平面内长距离的载流子传输新机制（[J. Am. Chem. Soc.](#) , 2020）。

相关研究成果以Auger-Assisted Electron Transfer between Adjacent Quantum Wells in Two-Dimensional Layered

Perovskites

为题，发表在《美国化学会志》上。论文第一作者为大连化物所超快时间分辨光谱与动力学研究组2017级博士生尹子夕。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划“纳米科技”重点专项、中科院青年创新促进会和中科院战略性先导科技专项（B）“能源化学转化的本质与调控”等的支持。

[论文链接](#)



大连化物所揭示二维层状钙钛矿中俄歇辅助的层间电子转移新机制

研究团队单位：大连化学物理研究所

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