

---

# 三维有机无机杂化半导体激子特性研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36584.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！**

激子是半导体中最基本的准粒子之一，是发展高效率光电器件和量子技术的核心。在传统三维半导体中，激子束缚能通常较弱，极大地限制了其在室温激子器件及量子技术应用中的发展。 $\text{ZnTe}(\text{en})_{0.5}$  是一种长程有序且稳定的三维有机—无机杂化半导体，该材料可能具有巨大的激子束缚能。

最近，中国科学院半导体研究所研究员谭平恒团队与合作者，利用一种结合单光子荧光与双光子荧光激发光谱的联合测量方法，成功估算了  $\text{ZnTe}(\text{en})_{0.5}$  的激子束缚能。该方法利用了单光子跃迁与双光子跃迁遵循不同选择定则的特性：单光子过程只能探测具有偶宇称的激子态（如1s基态），而双光子过程则可以探测具有奇宇称的激子态（如2p激发态）。通过精确测量1s态与2p态之间的能量差，并基于二维类氢模型进行分析，即可估算所测半导体材料的激子束缚能下限。

研究

团队依托

自主设计研发的共

聚焦显微拉曼模块，在室温下清晰地

观测到了  $\text{ZnTe}(\text{en})_{0.5}$  样品位于3.56eV的激子基态（1s

）发光，并在双光子激发谱中发现了

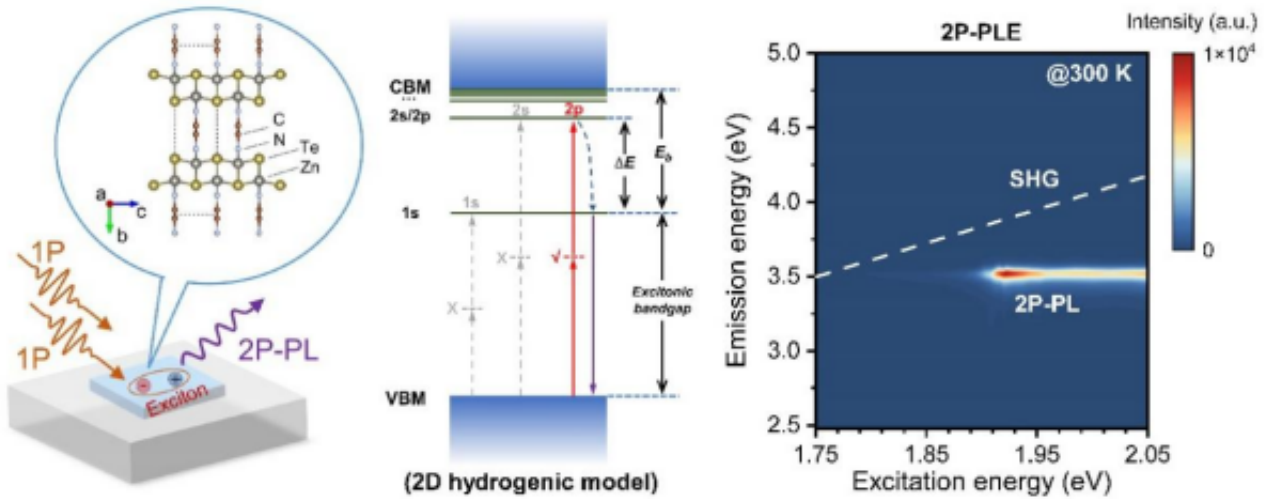
对应于激子激发态（2p

）的共振吸收峰，二者能量差高达280meV。基于此，计算得出的激子束缚能超过315meV。该值是传统体相ZnTe半导体（约13meV）的二十余倍，也是目前已报道的三维半导体材料中的最高值，甚至可与典型的二维半导体相媲美。

该三维杂化材料中巨大的激子束缚能，源于其独特的“三维框架、二维内核”的超晶格结构。其中，有机分子层不仅作为无机ZnTe片层之间的间隔物，构建了稳固的三维结构，更充当了电子限域的势垒和介电屏蔽的调制层，从而极大地增强了电子与空穴之间的库仑相互作用，赋予了该三维材料类似二维材料的强激子效应。

相关研究成果发表在《美国化学会志》（Journal of the American Chemical Society）上。

[论文链接](#)



三维有机无机杂化半导体激子特性研究取得进展

研究团队单位：半导体研究所

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