
通过操纵光子动量，纯硅光学性能提升四个数量级

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29630.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！

通过操纵光子动量，纯硅光学性能提升四个数量级

。美国加州大学尔湾分校科学家领导的国际科研团队，通过操纵入射光子的动量，使纯硅从间接带隙半导体变为直接带隙半导体，其光学性能提升了4个数量级。相关论文发表于最新一期《美国化学学会·纳米》杂志。

研究团队解释称，这一光子现象的奥秘在于海森堡不确定性原理。当光被限制在几纳米以下的尺度时，动量分布会变宽。其动量会显著增加至自由空间内光子动量的1000倍，与材料内部电子的动量相当。

一般认为，材料在吸收光时，光子仅会改变材料内电子的能量状态，实现“垂直跃迁”。但最新研究表明，动量增强的光子不仅能改变电子的能量状态，还能同时改变其动量状态，从而解锁新的跃迁路径——对角线跃迁，这显著提升了材料的吸光能力。

在最新研究中，通过增强光子的动量，团队成功地将纯硅从间接带隙半导体转变为直接带隙半导体，其吸光能力增加了4个数量级。

作为间接半导体，硅在吸收光时，不仅需要光子改变电子的能量状态，还需要声子（晶格振动）改变电子的动量状态。但光子、声子、电子同时同地相互作用的可能性极低，导致硅的光学性质很弱。

为了更有效地捕获太阳光，硅基太阳能电池板需要一定厚度的硅层。这不仅提高了生产成本，而且由于载流子增加而限制了能效。虽然薄膜太阳能电池提供了一种解决方案，但这些材料往往容易快速退化或生产成本高昂，难以大规模推广应用。

团队指出，能以相同系数减少硅层的厚度，为超薄设备和太阳能电池开辟了新途径。此外，新方法无需对材料进行任何改变，且可与现有制造技术集成，或将彻底改变太阳能电池和光电子设备领域。

作者：刘霞 来源：科技日报

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](https://www.iikx.com)转发