

科学家首次实现具有极致内禀手性的连续域中束缚态

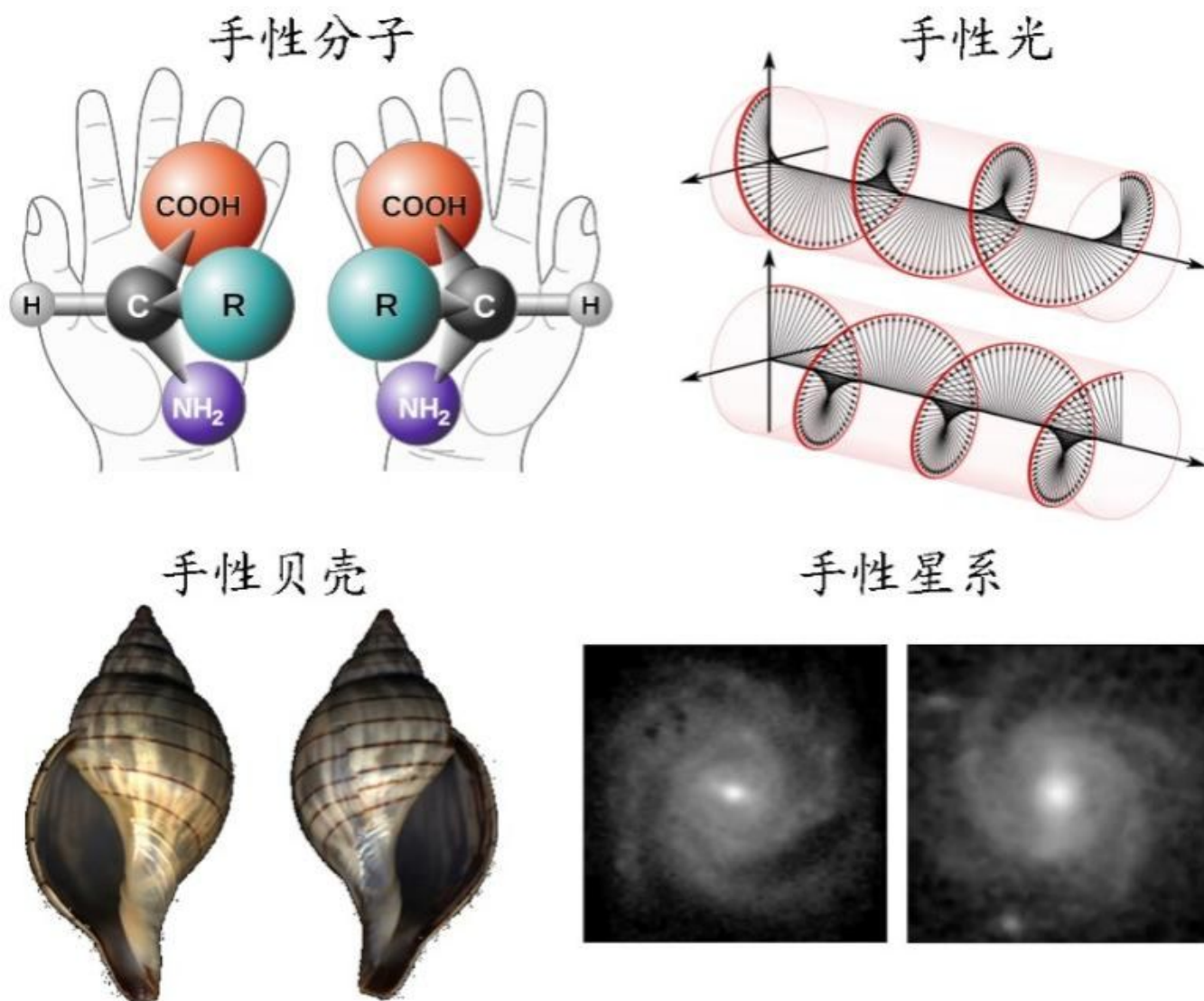
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21880.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！

科学家首次实现具有极致内禀手性的连续域中束缚态。

中国科学技术大学教授陈杨、哈尔滨工业大学深圳校区教授肖淑敏与新加坡国立大学教授仇成伟共同合作，在介质超表面中引入微小倾斜扰动，首次实现并观测到具有极致内禀手性的连续域中束缚态，在光学波段同时得到高达0.93的圆二色谱信号和高达2663的光学品质因子，显著增强了光与物质的手性相互作用。这项研究在手性光学领域具有广泛的应用前景。研究成果日前发表于《自然》。



手性在自然界中广泛存在(图来源维基百科)

当一个物体无法通过旋转、平移等操作与其镜像体相重合时，该物体即具有手性。陈杨介绍，手性在自然界中广泛存在，比如我们的双手，左手和右手互为镜像且无法重合。更重要的是，构成生命体的基本大分子，如氨基酸、核糖核酸、单糖等都具有手性结构。

事实上，《科学》杂志在最新发布的全世界最前沿的125个科学问题中将为什么生命需要手性列为其中之一。

因此，研究物质手性不仅有助于探索生命的起源之谜，而且从具体应用来说，在疾病诊断、药物开发、食品化妆品等领域具有重要应用价值。陈杨举例，比如帕金森综合征、阿尔兹海默症等病患的体液中某些特征性手性分子的组分和健康人差异很大。市面上96%的药物都是由手性分子构成，如左旋氧氟沙星、右旋布洛芬等。

手性光学法是研究物质手性的常用方法，其研究核心是增强光与物质的手性相互作用。然而自然界中物质具有的内禀手性通常极其微弱，其产生的手性光学响应也难以探测。

手性连续域中束缚态是一种具有极致内禀手性和高品质因子的奇异光学态。尽管国际知名研究组先后从理论上研究了这种光学态，但由于结构设计难以在实验上实现，这些工作仍停留在理论阶段。此次研究中，合作团队创新性地提出利用结构倾斜打破二氧化钛介质超表面的面外镜面对称，并结合面内的梯形纳米孔设计，实现了三维真手性结构，同时基于微观模型和手性光学的一般性理论清晰揭示了这种设计的物理机理。

为了制备这种倾斜纳米孔超表面，研究人员开发了一套倾斜反应离子刻蚀工艺，利用射频源发射并经过准直的离子束对置于倾斜基底上的样品进行刻蚀，实现了对纳米孔的倾斜角的精准控制，并在整个超表面区域表现出很好的一致性。

实验测得该超表面的圆二色谱高达0.93，接近极限值1，而光学品质因子则高达2663，比现有手性超材料高出一个数量级以上。

可以说，此次开发的手性连续域中束缚态超表面体系能显著增强光与物质的手性相互作用，在手性光源与光探测器、手性物质的痕量检测、非对称光催化等领域有广阔应用前景。

《自然》杂志审稿人称，这项成果代表了手性光学领域的重要突破该工作能取得如此高的品质因子和强手性光学响应，令人印象非常深刻。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05467-6>

作者：陈杨等 来源：《自然》

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