
新型手性结构色材料研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32187.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！

新型手性结构色材料研究取得进展。

近日，中国科学院理化技术研究所研究员李明珠课题组和复旦大学教授石磊课题组合作，在新型手性结构色材料研究方面取得进展。该研究发现了基于聚合物材料的微半球具有宽带可调和多重偏振态可调的手性结构色，解决了传统手性结构色材料依赖特殊的成分、精细的纳米结构和单一的偏振调制等问题，有望在立体显示、生物传感、量子通信和信息安全等领域得到应用。

手性结构色材料具有多重光学可调自由度，能够携带高维信息，是大容量信息存储和加密的理想材料。受自然界生物的启发，有研究开发出具有增强手性活性、动态手性和可调颜色的人工手性结构色材料，但这些人工手性结构色材料受限于特殊的成分和精密的纳米结构。同时，这些材料通常展现出单手性，限制了其调控光的多重偏振态的能力。因此，开发简单易制备、具有全偏振操纵能力的手性结构色材料颇具挑战性。

该研究发现，聚合物材料制备的微半球手性结构色材料即微半球，具有偏振依赖的手性光学响应特点，且其不对称因子达1.998。研究在理论和实验上证明，微半球的手性光学响应是来源于线偏振光入射时，线偏振光的两个分量即s分量和p分量之间经过多次全内反射产生 $\pi/2$ 的相位差。微半球的结构色和图案可由简便、精确、高效的数字打印方法编程定制。同时，研究显示，微半球具有多重的偏振态和宽带可调的手性光学响应。研究利用微半球反射光偏振态的非均匀空间分布特点，通过调控入射光的偏振方向，实现了全彩结构色亮度的连续精确调控。微半球的色调和亮度对其形态和入射偏振方向非常敏感，因此可以通过设计微半球的排列和入射光的偏振角来编码不同信息。

进一步，该研究模仿基于虹膜的身份识别系统，提出了将微半球与隐形眼镜集成来实现新型身份认证的策略。研究通过设计同心圆弧的数量、形貌、取向、颜色和偏振，实现了五重加密功能。

当同心圆弧的数

量、形貌、取向、颜色和偏振都

是4种类型的情况下，即可实现 2^{32}

种编码容量。这表明，将微半球集成到隐形眼镜中，可以为提升个人身份信息安全开辟新途径，并可能通过整合不同的光学元件来实现人机交互。

上述研究发现并证明了微半球的手性结构色。这一微半球作为一种光学编码，具备颜色、偏振、图案等多个自由度，具有扩大存储容量和提高信息安全性的优点，在显示、信息存储、数据安全等方面具有应用潜力。

相关研究成果发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS）上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划和中国科学院相关项目等的支持。

[论文链接](#)

微半球手性结构色材料的光学特征

微半球手性结构色材料与隐形眼镜集成用于身份认证

研究团队单位：理化技术研究所

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](https://www.iikx.com)转发