

---

# 研究揭示聚焦光场中内禀自旋纹理

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38574.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！**

## 研究揭示聚焦光场中内禀自旋纹理

近日，中国科学技术大学团队在拓扑光场研究方面取得进展。研究团队揭示并验证，在一般聚焦光场中，无需外加结构光设计，可自发形成一种半斯格明子式光学自旋纹理。该自旋纹理在退相干、退偏振及空间无序等噪声扰动下表现出显著鲁棒性，为抗扰动拓扑光场的生成与应用提供了新路径。

拓扑纹理因其独特的拓扑保护特性，在多种物理体系备受关注。近年来，光学领域已实现多类拓扑自旋纹理，但多依赖精细设计的结构光场和复杂调控条件。这与磁性体系中拓扑激发常可由内禀相互作用自然产生形成对比，同时提出了一个关键问题——在光学系统中，是否也存在一种无需外部精密工程、能够自然涌现的内禀拓扑纹理。

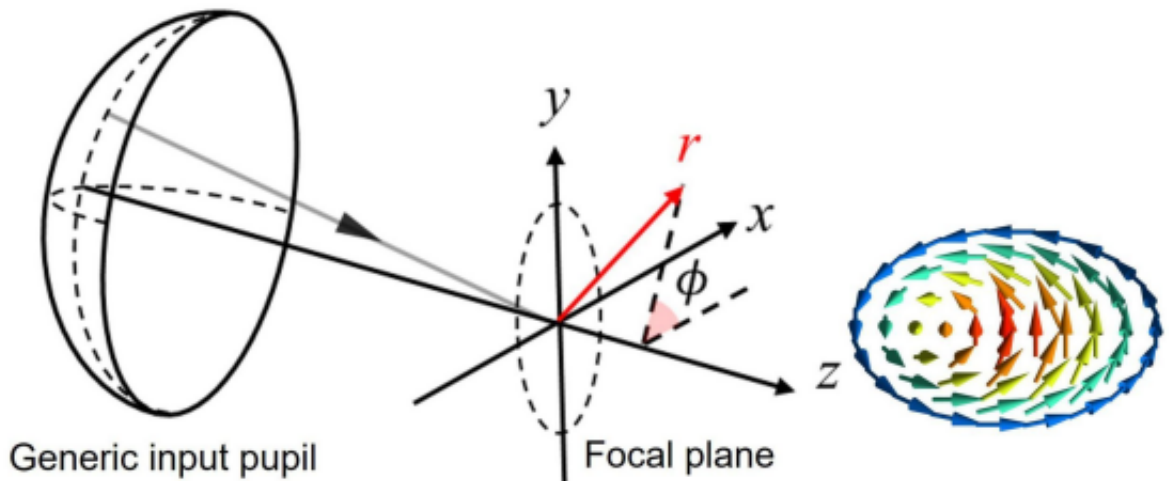
研究显示，聚焦过程本身可自发产生半自旋纹理。与依赖外加结构光的方案不同，这一内禀结构生成更简单、抗干扰能力更强，即使在入射光偏振、幅度、相位存在强随机扰动的条件下，仍可稳定存在。研究进一步揭示，该结构鲁棒性来源于焦场中天然存在的相位涡旋所带来的拓扑保护，扰动通常只会引起涡旋位置连续漂移，难以破坏纹理的关键拓扑特征。

该工作表明，在光学中并非只能通过精细“雕刻”光场来获得拓扑纹理，聚焦这一常见光学过程本身就蕴含着可自发生成的稳定拓扑自旋结构。这一发现为在噪声与无序环境下生成和操控拓扑光场提供了新途径，也为抗扰动拓扑光子学和光子信息处理提供了新的研究思路。

相关研究成果发表在《物理评论快报》（Physical Review Letters

）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院相关项目等的支持。

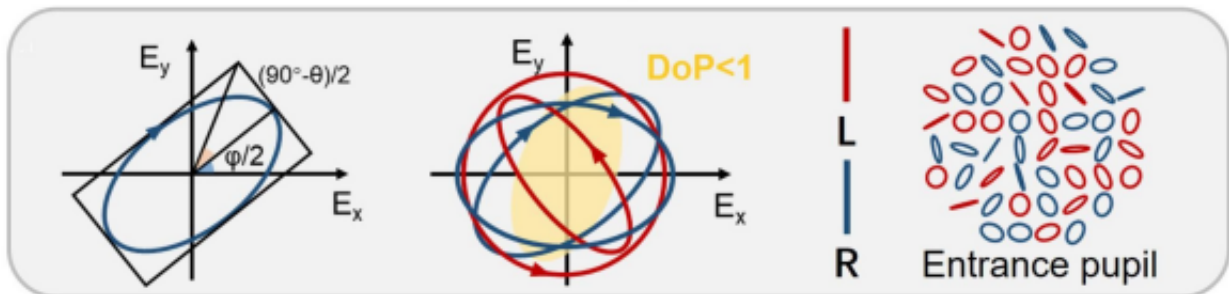
[论文链接](#)



i. Fully polarized

ii. Partially polarized

iii. Random polarized



不同入射光场扰动条件下的内禀自旋纹理结构

研究团队单位：中国科学技术大学

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