
光学时空涡旋综述

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/23463.html>

本文仅供学习交流之用，版权归作者所有，请勿用于商业用途！

光学时空涡旋综述。近日，上海理工大学未来光学国际实验室詹其文教授领导的纳米光子学团队受邀撰写了光学时空涡旋(STOV)的综述，文章以Optical spatiotemporal vortices为题发表于卓越计划高起点新刊eLight。

ISSN 2662-8643(online)

CN 22-1427 / O4

ISSN 2097-1710(print)

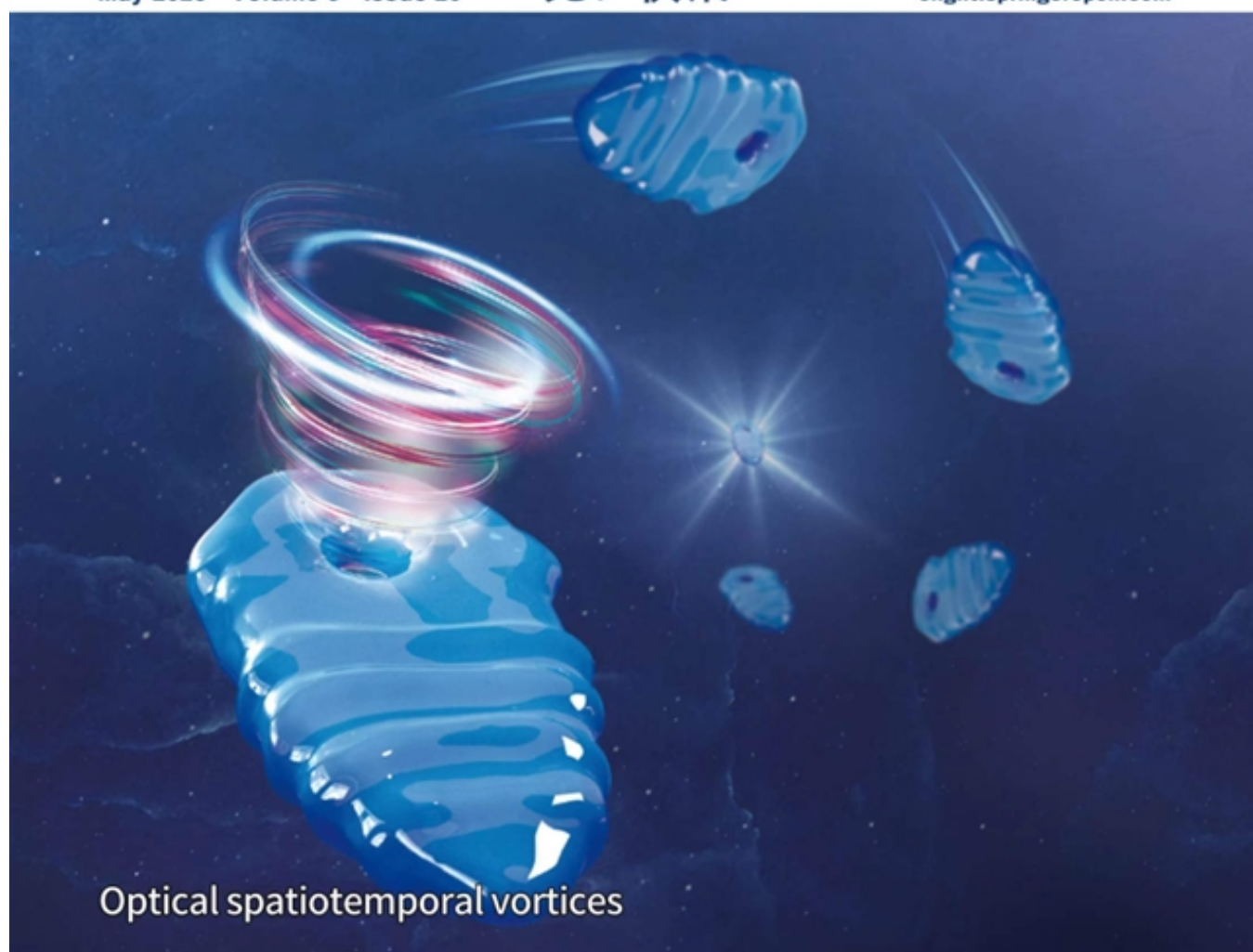
eLight



May 2023 · Volume 3 · Issue 20

光：快讯

elicht.springeropen.com



Optical spatiotemporal vortices

ISSN 2097-1710



SPRINGER NATURE

光学时空涡旋，因携带光子横向轨道角动量和时空域的能量环流，近年来受到越来越多的关注。

实验上可控生成时空涡旋的实现引发了该领域的一系列研究。本文涵盖了从理论物理、实验生成方案、表征方法到应用和未来展望的光学时空涡旋的最新发展。由时空涡旋赋予的光子横向轨道角动量的这一新自由度为光学中的新物理机制和光子应用的发现铺平了道路。

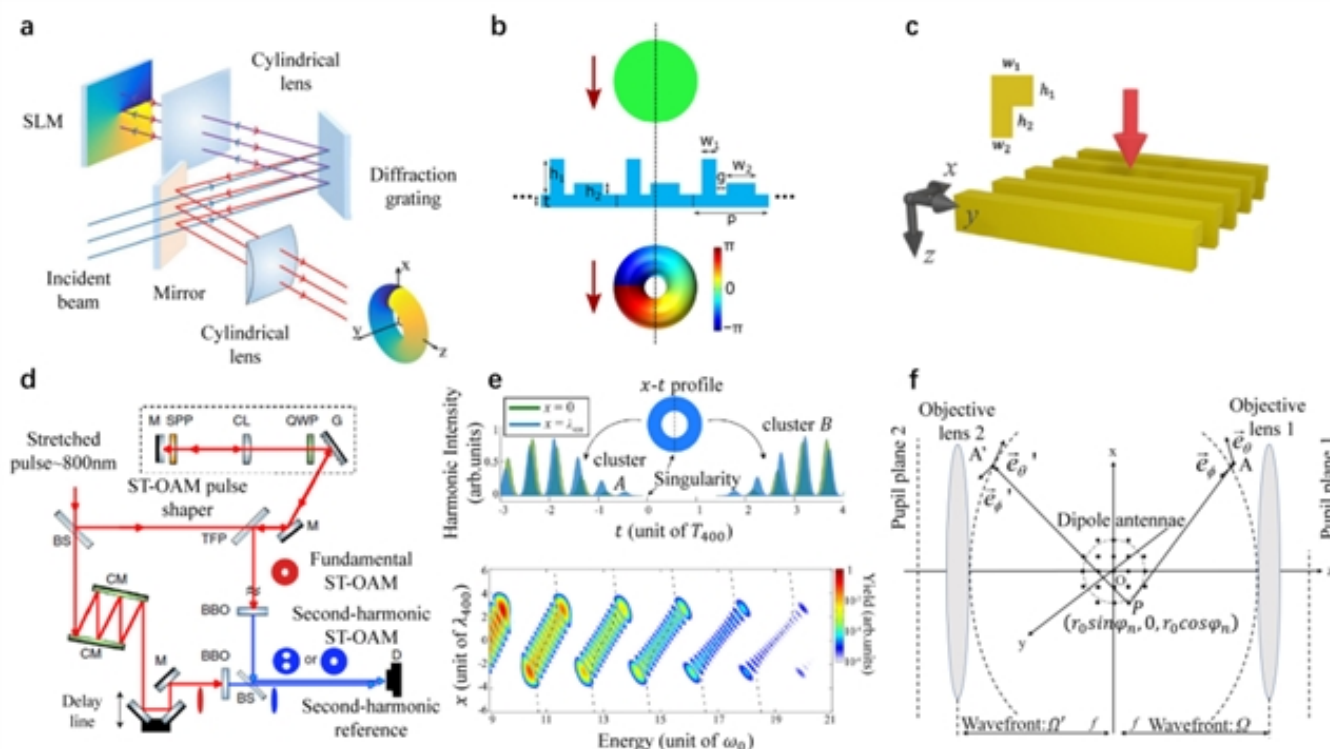


图1：STOV的产生方法

光学涡旋和轨道角动量(OAM)之间的紧密联系是在1992年Allen的一篇开创性论文中发现的。研究人员在经典和量子光学中发现了光学OAM的众多应用，包括光通信、量子纠缠和密码学、光镊、微机械驱动扭矩、旋转多普勒效应和成像。光学涡旋中每个光子携带的OAM与拓扑电荷成比例，并以 $\hbar$ 为单位量子化。与圆偏振态相关联的自旋角动量(SAM)限制为每光子 $[-\hbar, \hbar]$ 。然而，每光子的OAM理论上是无限制的。光的角动量方向通常沿着传播方向。十年前，对横向SAM的兴趣开始出现，并在强聚焦束和隐失波中发现了横向旋转电场。“光子轮”这个词被创造出来描述SAM方向和传播方向之间的正交关系。类似地，携带横向OAM的光学涡旋引起了愈加广泛的关注。这篇文章是关于光学时空涡旋的最新研究进展的综述。第1节介绍了数学理论和物理解释。第2节讨论了STOV的产生、传播和转换。第3节总结了当前的表征方法及其局限性。第4节介绍了不同类型的STOV。第5节讨论了STOV的应用。

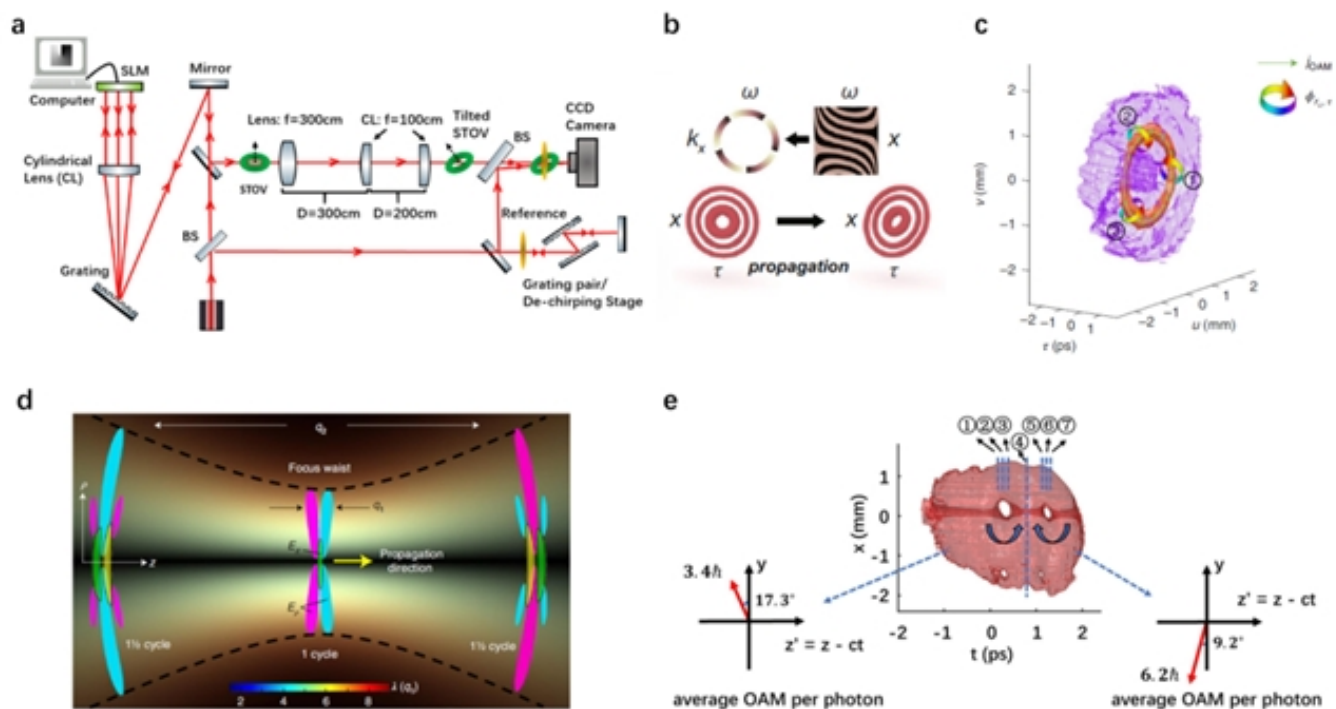


图2：不同类型的STOV

STOV代表了一种新型的光学旋涡，具有类似于空间旋涡的拓扑和守恒性质，以及携带横向OAM等新特性。不同种类的STOV在各种光学现象中表现出奇特的光子特性，并适用于光学操纵、时空微分器、亚光速和超光速脉冲传播以及自由空间光通信。为充分理解STOV的时空相位奇异性并探索其应用，尚有许多研究工作需要开展包括：通过光纤等波导传播STOV;在非均匀、各向异性或非线性材料中反射、折射和散射STOV;使用STOV在纳米结构中进行模式激发和光操纵;STOV辅助的二向色性用于探测分子手性;STOV的光参量啁啾脉冲放大;超快速和超强STOV脉冲的表征和应用。可以期待，与STOV相关的新物理机制和应用会在不久的将来得到更多的展现。(来源：中国光学微信公众号)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1186/s43593-023-00042-6>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性;如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任;作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：詹其文等 来源：eLight

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