上海光机所在携带有角动量的电磁孤子研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/12514.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！

近日，中国科学院上海光学精密机械研究所强场激光物理国家重点实验室在携带有角动量的电磁孤子研究方面取得进展。研究团队提出一种利用相对论强度的圆偏振激光与等离子体相互作用作用产生携带有轨道角动量的电磁孤子的方案，并揭示其中的物理本质是光的自旋角动量转化为轨道角动量。相关研究成果发表在《光学快报》（*Optics Letters*）上。

涡旋在自然界无处不在，从宇宙中的星系到木星的大红斑，从地球上的台风到液氮中的量子涡旋，包含复杂的非线性过程。涡旋表现在物质结构中，也表现在电磁场的结构中，如涡旋光。具有轨道角动量的涡旋光在显微成像、光通信、粒子操纵、光学捕获及光镊等领域发挥重要作用。迄今为止，涡旋光主要通过螺旋相位板、相控天线阵列及空间光调制器产生。另外，光子不仅可以携带轨道角动量，还具有与偏振相关的自旋角动量，利用一些光学元件可以实现光场的自旋角动量到轨道角动量的转化。

电磁孤子作为激光等离子体相互作用中一种特殊现象被广泛研究。在电磁孤子结构中，入射激光能量被捕获在等离子体内，形成一个稳定的电磁波包的结构。如果对这种稳定的电磁结构加以调控，将会产生更多潜在的应用。

研究发现，将圆偏振激光入射到低密度等离子体中时，可以在等离子体内部实现自旋角动量到轨道角动量的转换，形成携带角动量的电磁孤子。在圆偏振激光进入到等离子体的过程中，在激光离轴处的等离子体会产生轴向震荡，正是这种轴向震荡在角动量转换过程中起重要作用。由圆偏振激光驱动的携带有角动量的电磁孤子揭示了诸如时空和偏振对称性破缺等特性，并为激光与等离子体相互作用及角动量转换提供了深入理解。

论文链接

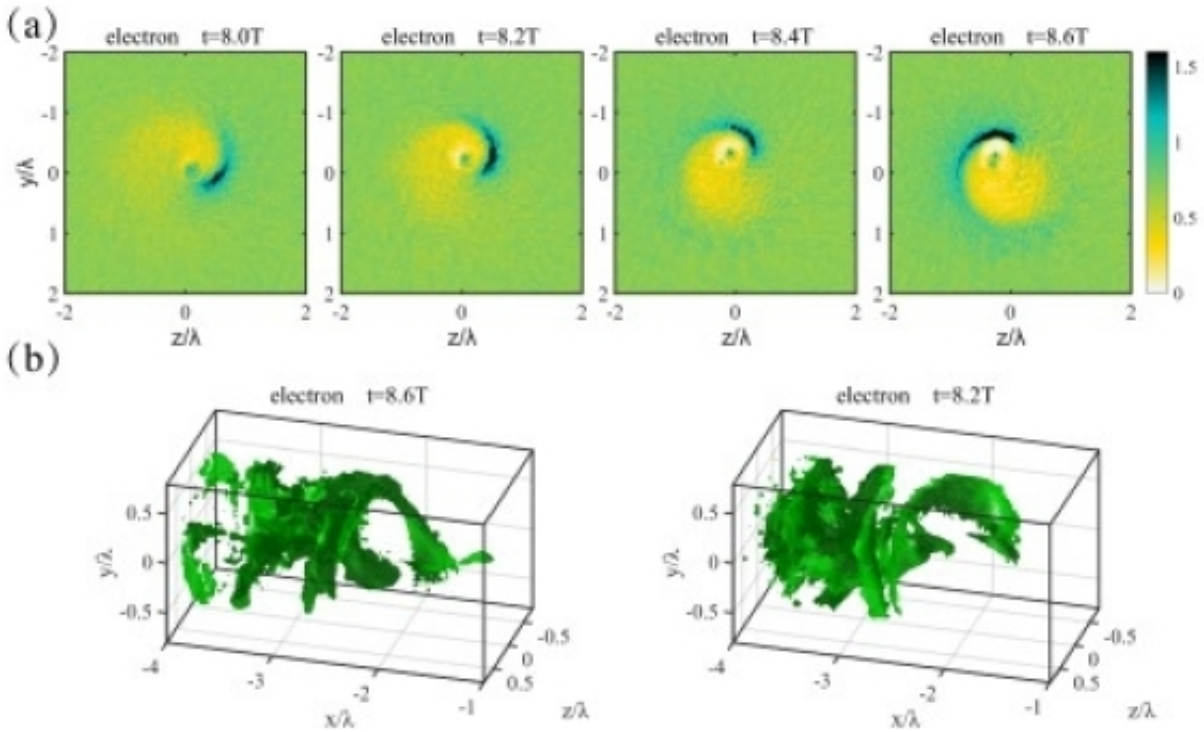


图1.（a）不同时刻电子密度横截面;（b）电子密度三维等值面

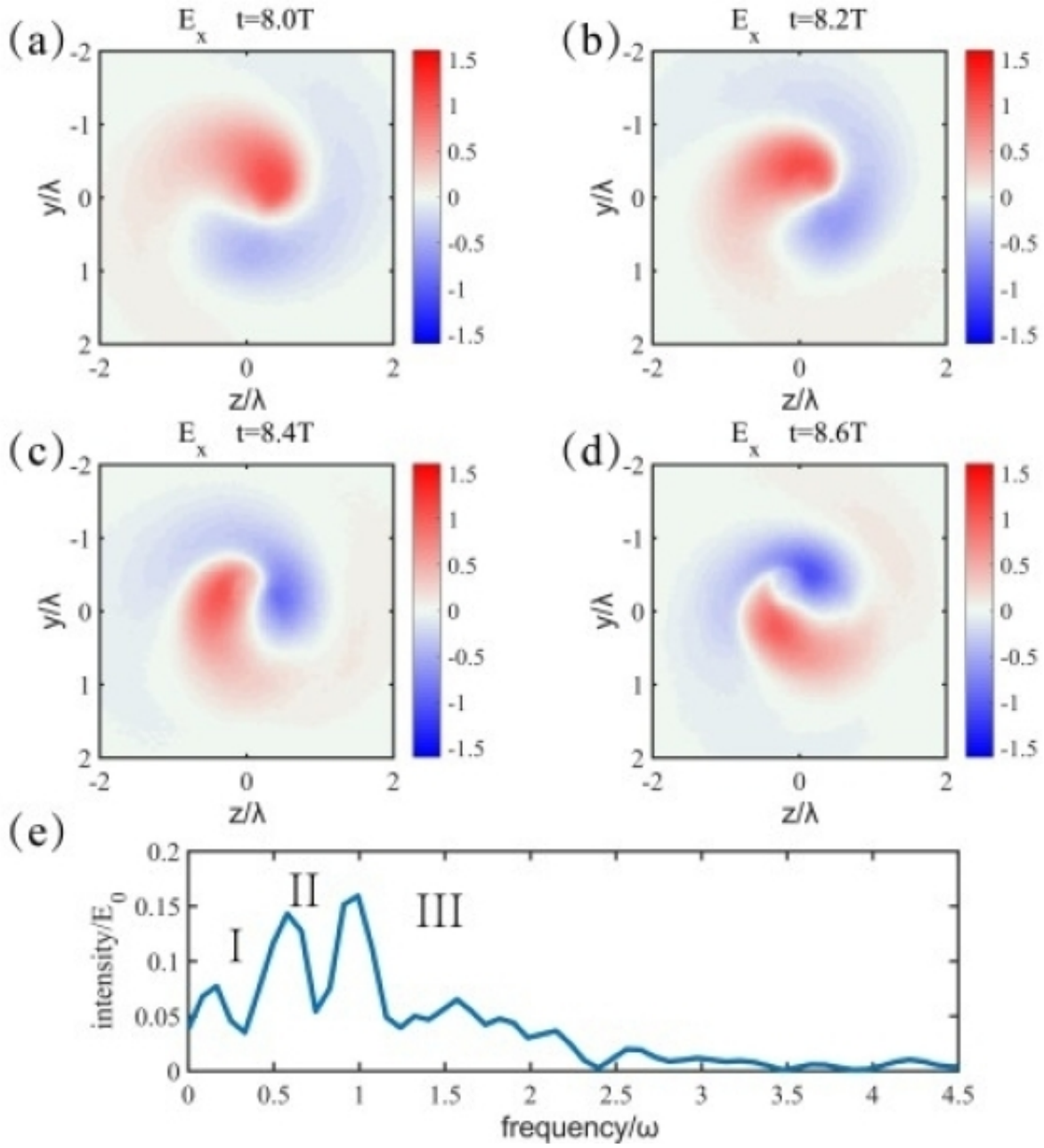


图2.（a）-（d）不同时刻轴向电场分布；（e）轴向电场频谱分布

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

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转发