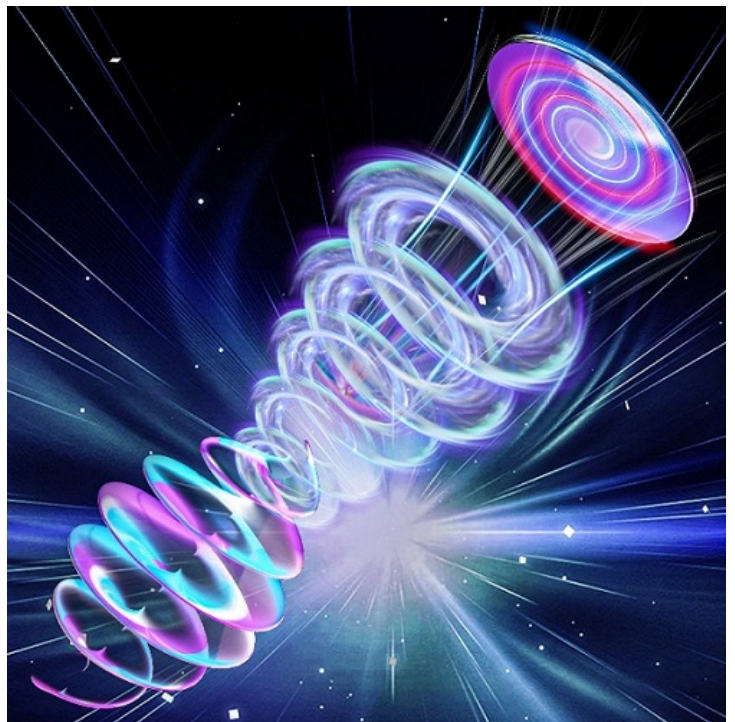

X射线自由电子激光振荡器研究获重要成果

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14749.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！

X射线自由电子激光振荡器研究获重要成果。



X射线自由电子激光振荡器产生全相干涡旋X光示意图。上海高等研究院供图 近日，上海光源中心自由电子激光团队在X射线自由电子激光振荡器研究中提出了一种产生涡旋X光的方法。研究表明，仅仅通过增益失谐的调节，X射线自由电子激光振荡器的输出就可以从传统的高斯光变为涡旋光。7月17日，相关成果以研究快报形式发表于《光学》。据悉，这是该刊发表的第一项X射线自由电子激光物理方面的研究工作。涡旋光是一种特殊性质的光，其产生、调控和探测是光学领域的研究热点。涡旋光已经应用于很多领域，包括数据传输、操纵微观粒子运动和精密测量等。涡旋光的产生通常需要螺旋相位板或全息光栅等难以加工的光学器件，非常不易，尤其是X射线涡旋光的产生是一个亟待解决的关键问题。自由电子激光是一种基于粒子加速器的先进光源，可以产生高亮度，短脉冲的X射线，涡旋光与自由电子激光结合有望为光子科学提供新的机遇。目前，自由电子激光产生涡旋X光的方案需要螺旋波荡器，并且要工作在调制激光的高次谐波上，同样不容易实现。为了解决这个问题，研究人员提出了一种在X射线自由电子激光振荡器中产生全相干涡旋光的方法。该方法无需光学转换元件和螺旋波荡器，仅仅利用了增益失谐来控制高阶横向模式的增益，从而在传统X射线自由电子激光振荡器中自然地产生涡旋光。基于上海硬X射线自由电子激光装置的模拟结果显示，该方法能在1兆赫兹重复频率下产生单个脉冲能量为100微焦的涡旋X光束。论文通讯作者、中科院上海高等研究院研究员邓海啸告诉《中国科学报》，这是目前全相干涡旋X光的唯一产生方案，对于进一步拓展X射线自由电子激光振荡器研究

、开发新的实验方法有重要意义。据了解，2008年X射线自由电子激光振荡器概念提出以来，上海光源中心自由电子激光团队已经在X射线自由电子激光振荡器研究方面取得多项进展，持续推动相关研究发展。2012年，提出了X射线自由电子激光振荡器的谐波运行模式，在该模式下，中等能量电子束团可以驱动X射线自由电子激光振荡器，极大降低了对电子束能量的要求。2018年，提出了增益光导型X射线自由电子激光振荡器，在没有聚焦元件状态下，增益自聚焦效应可以维持X射线自由电子激光振荡器的横向模式，而输出效率和稳定性不受影响。（来源：中国科学报黄辛）相关论文信息：<https://doi.org/10.1364/OPTICA.428341> 版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：邓海啸等 来源：《光学》

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