

西安光机所在阿秒高时空分辨成像研究方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29812.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！

西安光机所在阿秒高时空分辨成像研究方面获进展。

近日，中国科学院西安光学精密机械研究所阿秒科学与技术研究中心在阿秒高时空分辨成像研究方面取得进展。相关研究成果发表在《光子学研究》（*Photonics Research*）上。

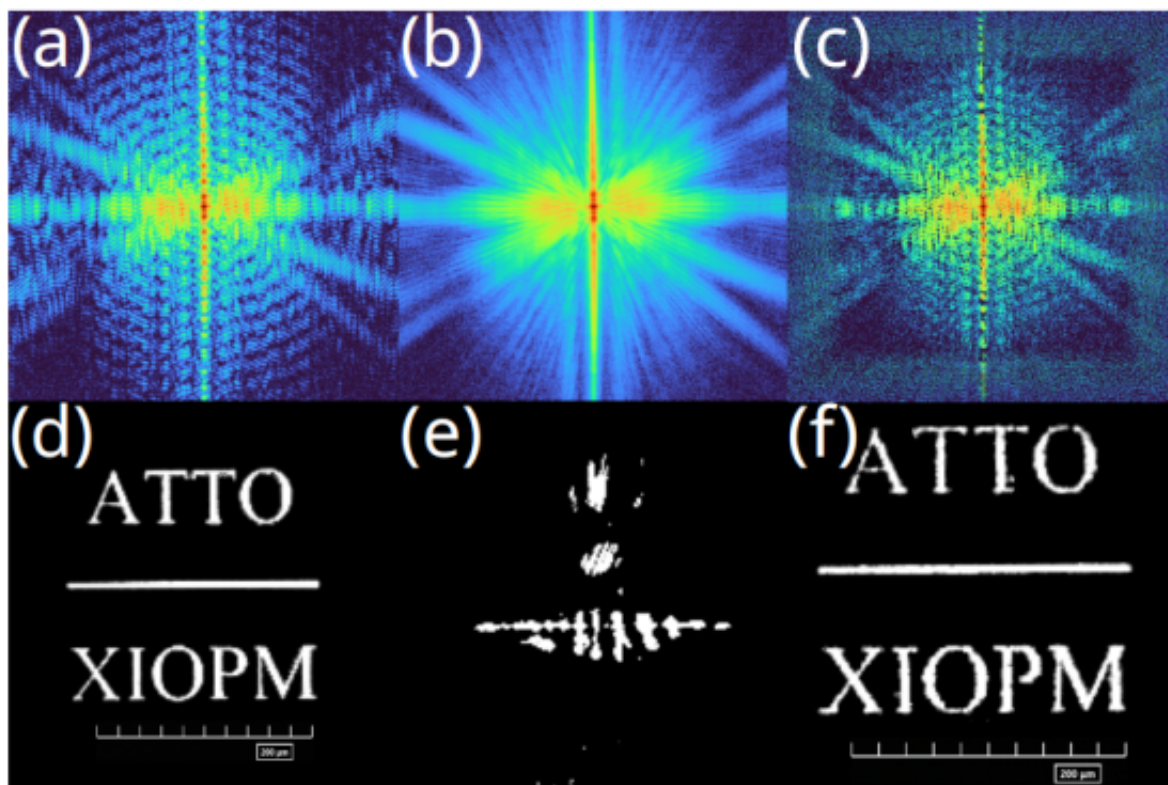
阿秒光源具有超短脉冲宽度、短波长、高相干性、高精度同步控制等特点，在超快成像领域具有应用潜力。当阿秒光源达到“水窗”波段，此波段内的氧原子、氢原子对该波段X射线的吸收较弱，水对该波段X射线相对透明，而碳、氮等组成生物体的基本元素则对该波段X射线的吸收较强，可实现高对比度的生物样品成像，有望推动高时空分辨生物活细胞的研究。然而，受时间-能量不确定关系约束，阿秒脉冲兼具较高的时间分辨与超宽的光谱，而后者在成像系统中造成大量色差。同时，阿秒脉冲通常在极紫外/软X射线波段，缺少用于反射、聚焦、分束、合束等的高质量光学器件，这对成像系统带来了较多限制。因此，实现阿秒成像技术，既要克服短波波段成像的困难，又要解决超宽带光谱中不同光谱成分之间的干扰。

该团队提出了高效的基于傅里叶变换模式映射的梯度单色化方法。这一方法可以处理复色/宽谱的衍射图，以获得高质量的单色衍射图，进而采用传统的相干衍射成像方法实现高分辨成像。该方法拓展了成像光源的适用带宽，支持使用光谱带宽达到140%的光源进行单发成像，并将计算时间压缩到秒级。同时，该方法支持跨越多个倍频程的梳状光谱，可实现光通量更高的高次谐波光源的成像应用。进一步，基于这一衍射成像技术，该团队提出了无光栅、无透镜的光谱测量方法，降低了极紫外/X射线波段的阿秒脉冲光谱的测量难度。

上述研究迈出了突破阿秒高时空分辨成像的关键一步，为先进阿秒激光设施成像终端提供了技术支撑。同时，这一成果有望推动阿秒光源在激光精密加工、生物医药、半导体等领域的应用发展。

研究工作得到国家重点研发计划、中国科学院相关项目、陕西省自然科学基金基础研究计划等的支持。

[论文链接](#)



(a) (d) 窄带光
相干衍射成像；(b) (e) 宽带光衍
射图样直接反演结果；(c) (f) 单色化方法实现的宽带光相干衍射成像

研究团队单位：西安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](https://www.iikx.com)转发