软X射线自由电子激光暨活细胞成像等线站装置研制成功

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14415.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，活细胞结构与功能成像等线站工程暨上海软X射线自由电子激光装置调试工作取得系列进展。继实现532米X射线自由电子激光装置的全线调试贯通、带光运行后，装置于6月21日凌晨首次实现了2.4纳米单发激光脉冲的相干衍射成像，获得了首批实验数据，并完成了对衍射图样的快速图像重建。该成果体现了活细胞结构与功能成像等线站工程暨上海软X射线自由电子激光装置整体性能的先进性，标志着我国在软X射线自由电子激光研制和使用方面步入国际先进行列。

基于该成果，活细胞结构与功能成像等线站工程暨上海软X射线自由电子激光装置成为了国际上仅有的两个已实现“水窗”波段相干衍射成像实验的自由电子激光装置之一。“水窗”是指波长在2.3纳米到4.4纳米范围的软X射线波段。在此波段内，水不吸收X射线，对X射线相对透明。但是碳元素等构成生物细胞的重要元素，仍会与X射线相互作用，因而水窗波段的X射线可用于活体生物细胞的显微成像等，具有重要的科学意义和应用价值。在水窗波段，自由电子激光脉冲的峰值亮度比同步辐射高十亿倍以上，具备横向和纵向相干性，能够为物理、生物、化学等学科提供研究工具，还可为在建的上海硬X射线自由电子激光装置技术研发提供支撑。

作为我国首台X射线自由电子激光装置，上海软X射线自由电子激光装置由活细胞结构与功能成像等线站工程和软X射线自由电子激光用户装置共同构成，两个项目同步建设，有机衔接。该装置将与已建成的上海同步辐射光源、超强超短激光装置和在建的硬X射线自由电子激光装置等一起，在浦东张江构建具有全球影响力的光子科学设施集群和光子科学研究中心。活细胞结构与功能成像等线站工程由上海科技大学、中国科学院上海应用物理研究所、中国科学院上海高等研究院团队共同建设，项目于2016年11月开工建设，含用户波荡器束线、活细胞成像束线、生物成像实验站、活细胞荧光超分辨显微镜站、超快物理实验站、超快化学实验站、分子动态成像实验站及实验辅助设施，预计在2021年内完成验收。

活细胞结构与功能成像等线站工程和软X射线自由电子激光用户装置由国家发展和改革委员会与上海市政府共同出资建设。自2021年6月2日首次实现生物成像实验站通光后，上海科技大学和中国科学院上海高等研究院的项目团队密切协作、昼夜调试，不断创造项目贯通调试和运行的加速度，取得了首批相干衍射实验数据，实现了数据的快速图样重组，为今后开展生物活体细胞成像、新材料动态结构分析以及多物理场原位成像等前沿科学研究打下了基础。装置拟于明年面向全世界开放运行。

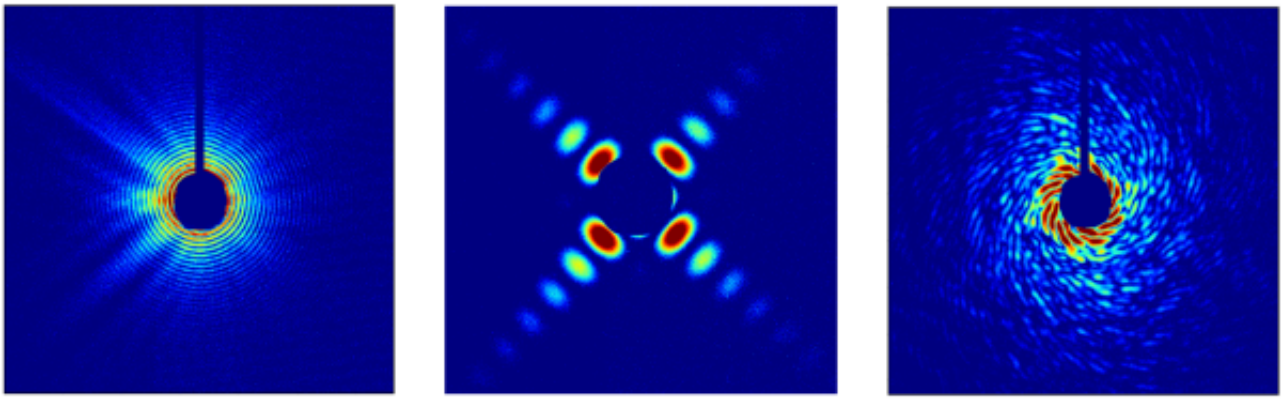


图1.标准样品圆孔、方孔及鹦鹉螺图案的相干衍射图样



图2.上海软X射线自由电子激光装置



图3.用户波荡器束线



图4.用户大厅

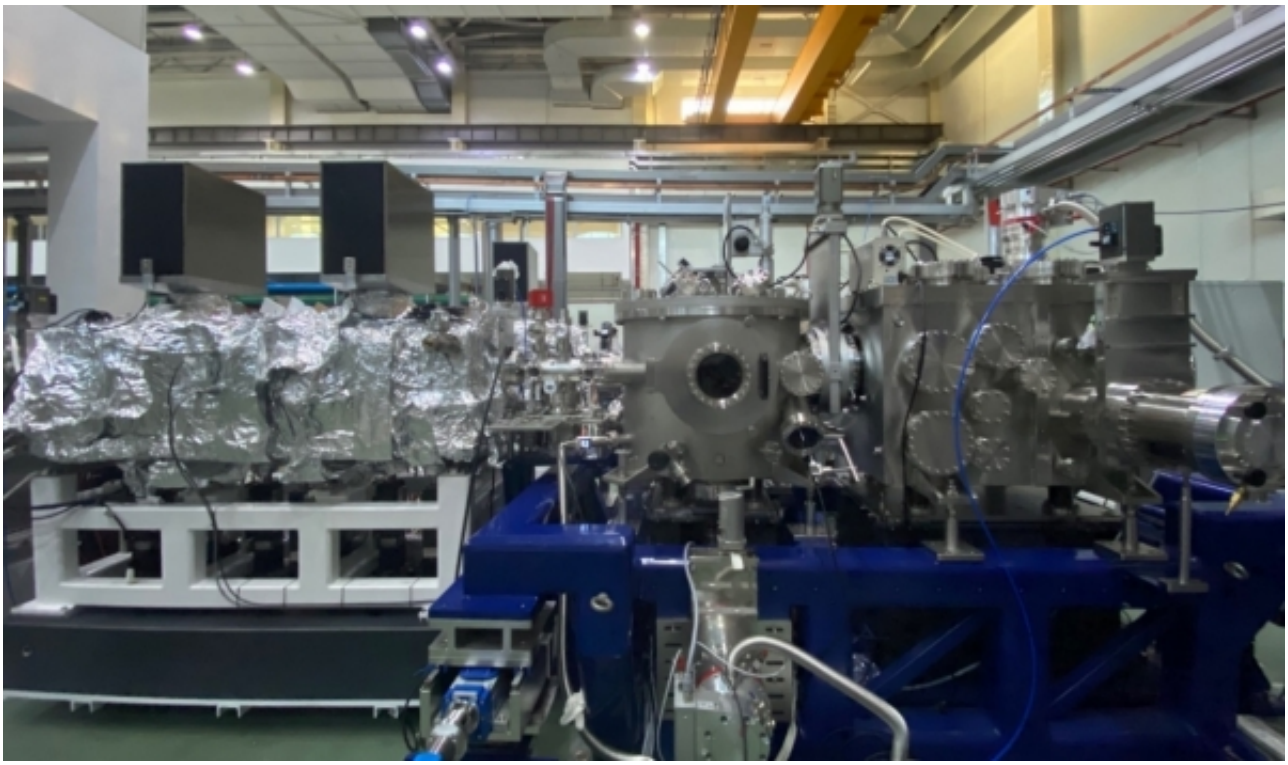


图5.生物成像实验站

研究团队单位：上海高等研究院

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