

---

# 硬X射线自由电子激光装置注入器实现100MeV束流加速

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30177.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！*

硬X射线自由电子激光装置注入器实现100MeV束流加速。

10月30日，硬X射线自由电子激光装置（SHINE）开启注入器束流调试并实现束流贯通。束流加速能量达到工程设计要求的100兆电子伏特（MeV）。

SHINE作为最新一代基于连续波超导加速器的高重频自由电子激光装置，将建设1台电子能量8吉电子伏特的超导直线加速器和若干波荡器线、光束线及实验站。注入器是SHINE直线加速器的主要组成部分之一，包含一台光阴极常温连续波甚高频（VHF）电子枪、一个常温L波段聚束器、工作在2K液氦温区的一台单腔超导加速模组和八腔超导加速模组等束流加速设备。SHINE注入器在国内率先实现了一系列关键技术突破，如VHF电子枪、高品质因数连续波超导射频加速模组等，采用了束流微聚束控制、束流测量和束团分配的多项关键技术，如控制能散的激光电子束加热器、测量束长的S波段偏转结构、分配束团的脉冲磁铁等。

电子枪发射的20皮库（pC）束团电荷量经聚束器加速后，首次进入超导模组段加速单元。现场调试人员依次完成两台超导加速模组共9支超导加速腔的幅相调节和相位扫描，且束流加速能量达到工程设计要求的100MeV。经初步优化，束团电荷量为20pC、重复频率为10Hz、能量为100MeV的束流抵达注入器末端的45kW满功率废束桶，实现注入器束流贯通。

目前，SHINE直线加速器工艺设备已全面进入加工制造和安装阶段，预计整个SHINE直线加速器将在2027年第二季度完成调束并达到验收指标。

SHINE的建成将使我国拥有最新的高重频、高峰值亮度、纳米级超高空间分辨能力和飞秒级超快时间分辨能力的X射线自由电子激光装置，为物理、化学、生命科学、材料科学、能源科学等学科提供高分辨成像、超快过程探索、先进结构解析等研究手段。

中国科学院上海高等研究院作为项目主要建设单位之一，负责硬X射线自由电子激光装置加速器总体、公用设施总体工程建设任务，参与束线站总体工程建设工作。此次100MeV出束的注入器由上海高研院负责研制、集成和调试。

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/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发