合肥研究院在高约束模台基磁相干模研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2365.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！

合肥研究院在高约束模台基磁相干模研究方面取得进展。近日，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所EAST团队科研人员在托卡马克高约束模台基磁相干模研究方面取得新进展。相关研究成果由徐国盛课题组副研究员陈冉以Experimental Study on the Magnetic Coherent Mode in the H-mode Pedestal of EAST为题发表于Nuclear Fusion期刊(Ran Chen, Heng Zhang, Guosheng Xu*, et. al.2018Nucl. Fusion58112004)。

大幅度边界局域模(Edge-Localized modes，ELMs)给聚变堆器壁带来巨大的瞬态热负荷，是当前制约磁约束聚变的主要瓶颈。而在台基区出现相干模的无ELM或小ELM高约束运行模式是未来聚变堆克服大幅度ELMs的一种解决方案。

托卡马克装置高约束模台基区所自发形成的陡峭压力梯度及其所驱动的自举电流密度，可为各种扰动结构的产生提供自由能，从而驱动包括所谓的边界局域模爆发以及各种相干/准相干模式的产生。而后者，往往能够通过持续驱动横越磁力线的粒子和能量输运，进而调节台基结构使其远离第一类或巨型ELM的不稳定性边界，从而实现维持无ELM或小ELM高约束模稳态运行。这对于探索和发展适用于未来聚变堆装置的等离子体边界运行模式具有重要意义，因此成为近年来磁约束聚变研究领域的热点。

在以往的EAST高约束模放电中，非常普遍地观测到一种低环向模数(通常为1)、磁涨落分量很强，而静电涨落分量相对较弱的台基区相干模式，命名为磁相干模(Magnetic Coherent Mode, MCM)。研究成果展示了MCM的径向分布和极向传播，以及在低频大ELM爆发期间该模式的演化的特征，总结了MCM频率随边界密度和安全因子的定标关系，并且首次分析并给出了多个MCM共存现象以及该模式的存在对于偏滤器粒子流极向分布的影响的实验证据。这些研究成果，显著提升了对于MCM的认识水平，并未下一步的模式鉴定等研究工作奠定了实验基础。相关研究内容在2017年俄罗斯圣彼得堡召开的“第十六届国际高约束模物理和输运垒研讨会”上进行了汇报。

该研究得到EAST团队以及合作者的大力支持，并且获得国家自然科学基金、国家磁约束核聚变能发展研究专项等的资助。

论文链接



一炮典型的EAST高约束模放电中，MCM发现于磁扰动信号和台基区静电涨落信号。

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