合肥研究院在粒子输运研究方面取得新进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2553.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！

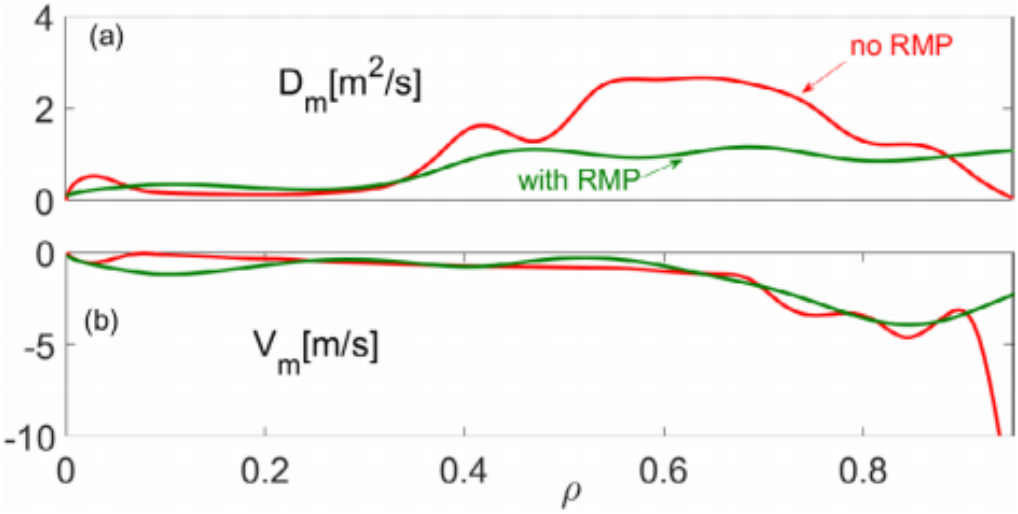
合肥研究院在粒子输运研究方面取得新进展。近期，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所EAST团队远红外课题组对EAST上共振磁扰动引起密度排出过程中的粒子输运物理机制进行了深入的实验研究，获得新进展，相关研究成果由博士研究生王守信等人发表在聚变领域期刊Nuclear Fusion上[S.X. Wang et al, Investigation of RMP induced density pump-out on EAST, Nucl. Fusion 58 (2018) 112013]。

对未来聚变装置如ITER来说，共振磁扰动(RMP)已经成为抑制或削弱边界局域模的基本方案之一。然而这一过程通常伴随着芯部和边界密度的降低，并导致粒子约束水平降低，从而影响聚变效率。由于长脉冲高参数稳态运行是EAST的聚变目标，并且RMP抑制ELMs是ITER的基本方案之一，理解RMP引起的密度排出过程中的粒子输运物理机制对于提高反应堆的参数具有重要意义。

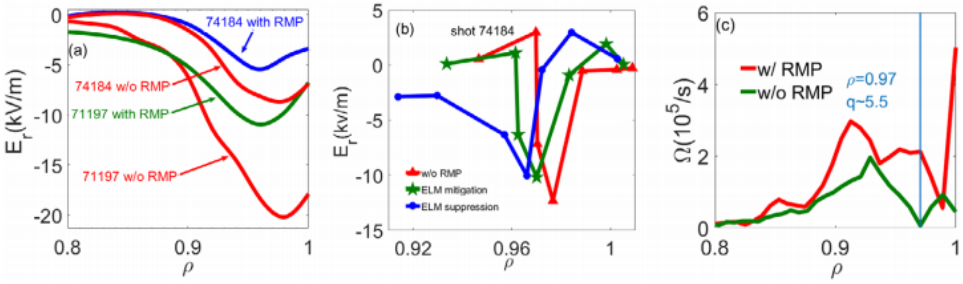
课题组首次在EAST托卡马克上利用SMBI调制获得RMP加入前后粒子输运系数的变化。结果表明，等离子体扩散系数在RMP加入后增加，而向内的对流速度减小，对应着台基的降低。通过关键参数分布计算得到的径向电场在边界rho~0.97减小，同时DBS测量到的结果验证了这一计算结果。由于径向电场的减小，EXB剪切率在该位置也大幅降低，而剪切率的降低引起了湍流输运的增加，从而导致了密度的降低。通过十一道偏振干涉仪得到的密度涨落在边界位置明显增加，而芯部涨落并未增加，同样验证了这一结果。

以上工作得益于等离子体所内各个诊断系统的数据支持和控制组对于实验运行的大力支持。相关研究受到国家自然科学基金等的资助。

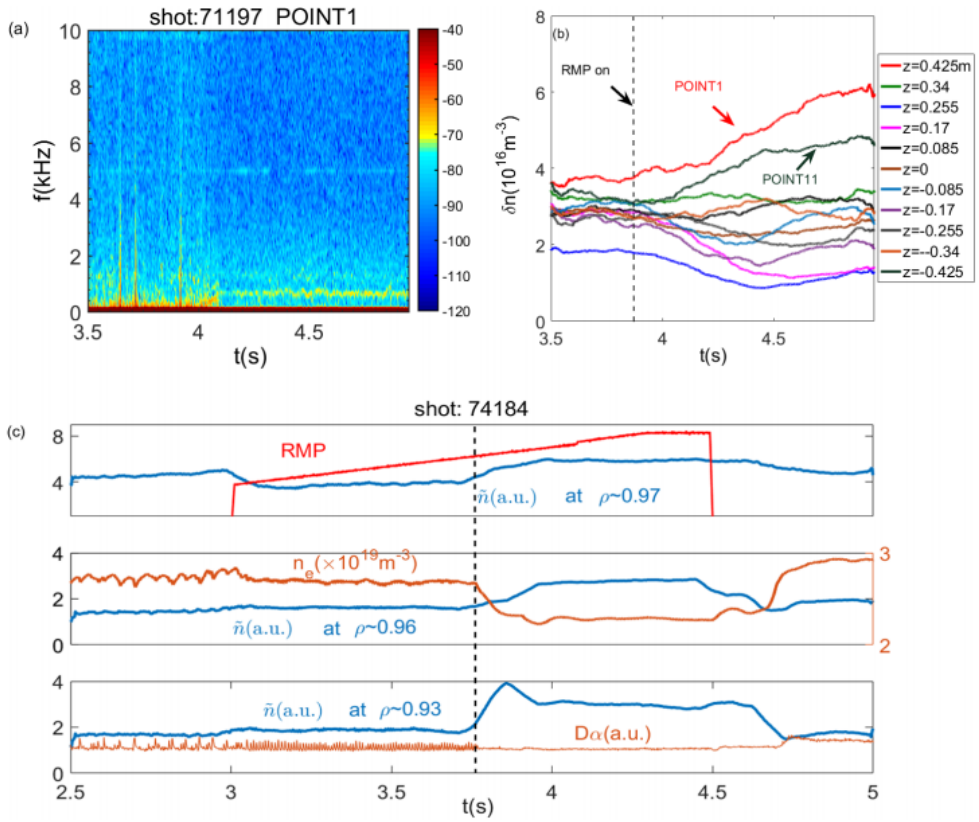
论文链接



RMP加入后粒子输运系数的变化



径向电场以及剪切率在边界区域减低



RMP加入后边界区域密度涨落增大

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