

附件 3:

合肥研究院研究生因公出国（境）事后公示表

姓 名	何 梁	部 门	等离子体物理研究所（六室）		
学 号	BA20168243	在 读 学 位	博 士	出 访 国 家	美 国
计划出访任务	参加高温等离子体诊断 2020 会议				
计划日程	2020 年 12 月 14 日至 2020 年 12 月 17 日 线上会议				
计划往返路线	无				
邀请单位介绍	Los Alamos National Laboratory				
费用来源	须列出哪类经费（如：自然科学基金课题支付） 国家重点研发计划项目（重杂质排除与芯部等离子体兼容的实验与集成模拟研究，2017YFE0301303）				
预算经费支出	国际旅费	交通费	住宿费	伙食费	其他
					注册费（150 美元）
实际费用来源及支付金额	<input type="checkbox"/> 课题组_____ <input type="checkbox"/> 学校_____ <input type="checkbox"/> 国外资助单位_____ <input type="checkbox"/> 其他资助单位_____				
实际开始日期	2020 年 12 月 14 日	实际结束日期	2020 年 12 月 17 日		
实际往返路线					

实际经费支出	国际旅费	交通费	住宿费	伙食费	其他
					150 美元

实际出访单位名称及主要日程安排:

出访单位: Los Alamos National Laboratory

日程安排: 2020 年 12 月 14 日至 2020 年 12 月 17 日 线上会议

出访总结

出访主要学习、工作、生活内容、取得成果等 (体裁不限, 1500 字以上, 可另附页)

本次线上会议讨论了不同的高温等离子体诊断的进展和当前的主要成果, 本次会议主要由邀请报告和海报两部分组成。

主要关注了如下内容:

(1) Bayesian Spectral Moment Estimation and Uncertainty Quantification

用于聚变能研究背景下的贝叶斯谱线拟合方法开发光谱数据分析, 在非均匀等离子体中, 当光谱由线积分测量得到时, 所提出的技术对于估计矩和相应的不确定度特别有价值, 因为原子线形的近似是理想高斯形态给出了较差的估计。将多个可能重叠的谱线分解为 Gauss-Hermite 多项式的和, 其性质允许有效截断和不确定性量化, 通常每个原子发射线只有 3 个自由参数。综合实验数据测试了有效性和鲁棒性, 对更多标准非线性拟合有困难。但是在 C-M 托卡马克上, 提高了多个重叠原子线的光谱拟合精度, 增强了杂质动力学的诊断约束, 并提高推断杂质输运径向剖面的能力。

(2) Development of a forward model for Bayesian analysis of a Single Crystal Dispersion Interferometer

单晶色散干涉仪 (SCDI) 是安装在 KSTAR 上的一种新型色散干涉仪 (DI) 系统, 已于 2020 年 1 月成功获得第一个数据。与传统的 DI 系统不同, 该系统仅使用一个非线性晶体来改善光阑对准, 解决了通过第二个非线性晶体时损失大量激光强度的问题。为了推断线积分电子密度及其与测量数据一致的相关不确定度, 我们开发了一个基于贝叶斯的数据分析例程, 其中开发的正演模型用作可能性。正演模型包括所有光学元件的透射系数、非线性晶体和声光调制器的特性。此外, 通过将电子噪声建模为高斯分布, 将光子噪声建模为泊松分布, 考虑了噪声的影响。正演模型在给定测量数据的情况下, 提供了在给定的线积分电子密度下获得一定相位差的概率。因此, 通过扫描电子密度, 我们完全重建了可能性。在均匀先验分布下, 计算后验分布。我们的贝叶斯分析程序不仅可以提供与测量数据一致的线积分电子密度, 而且可以用来支持 SCDI 系统的设计。

(3) Scrape-Off-Layer Impurity Measurements Using DiMES and MiMES Collector Probes at DIII-D

DiMES 收集器探针 (DCP) 诊断仪设计用于收集流经 DIII-D 中等离子体刮除层

(SOL) 的杂质。由于 DCP 使用位于下部偏滤器架中的偏滤器材料评估系统 (DiMES) 驱动装置, 因此它优化用于在上部单次零位期间在等离子体冠的远 SOL 中使用等离子体放电。为了提高溶胶杂质输运测量的保真度, DCP 将与另一个设计类似的集电极探针配合使用, 在 DIII-D 的外侧中平面使用。两个集电极探针具有两个平面, 其方向与等离子体流的环形方向垂直, 以便收集和比较每个表面上沉积材料的相对数量。尽管 MiMES 收集器探头的每侧均采用可拆卸的石墨插件, 但 DCP 由固体 ATJ 石墨制成, 以提高机械强度, 以承受可能的破坏。DCP 是为一次性使用而设计的, 它与氧化铝外壳相连, 用于电绝缘, 可与新的石墨探针重复使用多次。这些可以按快照时间比例进行更改。曝光后, 通过离子束分析的表面特征提供了沿集电极探针轴沉积材料的面密度。激光烧蚀-电感耦合等离子体质谱测量沉积物质, 结合稳定的同位素混合模型, 为评估来自同一元素的同位素相对浓度提供了同位素区分。新的诊断方法将与 DIVIMP 等解释性建模代码一起使用, 并为许多即将到来的杂质迁移研究提供新的途径。这些包括同位素富集甲烷注入实验、高 Z 等离子体面向组件活动和杂质粉末滴管研究, 其中收集器探针将提供有关杂质在整个等离子体中传输的信息。

(4) Measurements of Dynamic Surface Changes by Digital Holography for *In Situ* Plasma Erosion Applications

目前, 在等离子体表面部件 (PFC) 腐蚀的原位测量中, 很少有可行的诊断技术。数字全息 (DH) 旨在填补这一空白。讨论了单、双 CO₂ 激光数字全息术诊断 PFC 原位腐蚀的研究进展。将双波长激光器的可测范围扩大到单模 400。这使得 DH 诊断可以测量单激光模式下高达 4.5 μm 的表面高度变化, 双激光模式下的表面高度变化可达 2 mm。研究结果包括等离子体腐蚀靶的离地测量, 以及安装在精密平移台上的靶的 nm 和 μm 尺度运动的动态测量。系统在单激光模式和双激光模式下均已成功地进行了动态测量, 在单激光模式下从 ~50 nm 到 ~4 μm, 在双激光模式下高达 ~400 μm (仅受相机采集持续时间的限制)。这些结果证明了利用 DH 动态表征 PFC 腐蚀的可行性, 即在等离子体暴露过程中。将介绍暴露于电热弧等离子体源的目标的计划现场 DH 诊断测量。此外, 还将讨论表面演化、仪器伪影和振动效应。

公示情况:

签字:

日期: