

## 阻氚涂层离子辐照-热循环-氢渗透多场耦合性能考核装置的设计研制

杨吉军<sup>1</sup>, 朱昌达<sup>1</sup>, 王龙<sup>2</sup>, 冯勇进<sup>2</sup>, 刘翔<sup>2</sup>, 冯开明<sup>2</sup>, 刘宁<sup>1</sup>

<sup>1</sup>四川大学原子核科学技术研究所 (720 所), 成都 610064

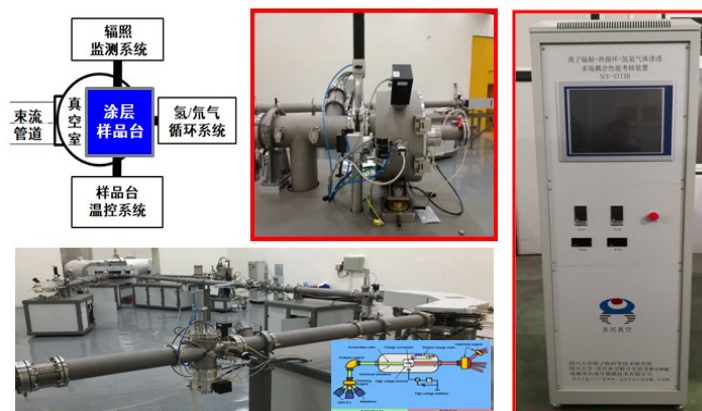
<sup>2</sup>中核集团核工业西南物理研究院, 成都 610225

Email: jjyang@scu.edu.cn

**摘要:** 阻氚涂层是聚变堆增殖包层氚回路管道的重要功能材料。由于靠近等离子体区, 阻氚涂层在辐照、高温、氢同位素介质等多场耦合环境服役, 工况复杂、苛刻。目前, 增殖包层阻氚涂层的性能评价日益成为聚变堆材料研究领域亟待解决的重要技术之一。

依托四川大学原子核科学技术研究所的近期建设的 HVEE 2×3MV 静电串列直线加速器离子辐照束线终端, 首次构建了针对聚变堆阻氚涂层的离子辐照-热循环-氢渗透多场耦合考核装置, 并开展了初步的实验研究。该装置目前能达到的主要技术参数包括: 最高至 6 MeV 的 H 离子辐照、从室温至 800 °C 的热循环, 以及含氢/氚气体压强 1~5 大气压。后期可对装置进一步升级, 如高压考核、增加在线阻氚渗透因子测量系统等。该装置与欧洲 2018 年首次报道的电子辐照+高温+氢渗透多场耦合性能测试装置相比具备一定优势, 有望为聚变堆阻氚涂层的性能评价提供新颖先进的评价手段。

### 离子辐照-热循环-氢渗透考核装置 (SCU-STITH)



**关键词:** 聚变堆; 阻氚涂层; 多场耦合性能评价; 离子辐照

**参考文献** (文献中文五号宋体, 英文和数字为 Times New Roman 五号字)

- [1] P. Munoz *et al.*, Radiation effects on deuterium permeation for PLD alumina coated Eurofer steel measured during 1.8 MeV electron irradiation, *Journal of Nuclear Materials*, 2018, 512, 118.
- [2] Stephen S. Raiman *et al.*, A facility for studying irradiation accelerated corrosion in high temperature water, *Journal of Nuclear Materials*, 2014, 451, 40.等

**基金项目:** 感谢国家磁约束核聚变能发展研究专项 (NO. 2018YFE0313200) 资助