

先进高场超导材料 Nb₃Al 线材研发最新进展及其在聚变应用中的前景

赵勇^{1,2}, 潘熙锋¹, 孙霞光³, 余洲², 闫果³, 张勇², 冯勇³

¹福建师范大学超导与新材料应用实验室, 福州, 350117

²西南交通大学超导与新能源研究开发中心, 成都, 610031

³西部超导公司超导材料国家工程实验室, 西安, 710018

Email: yzhao@swjtu.edu.cn

摘要: 本文介绍先进高场超导材料 Nb₃Al 研究的背景和意义, 面临的主要科学问题和 Nb₃Al 线材制备的技术难点。关注近年来我国相关单位, 包括西南交通大学、西部超导公司、福建师范大学等, 在 Nb₃Al 长线材制备方面的主要研究工作。特别是在 Nb₃Al 前驱线材的加工技术、线材快热急冷热处理 (RHQ) 技术、以及后续的成相热处理技术方面的主要进展和突破。近年来先后研发了两代 RHQ 连续热处理装备, 提出了感应辅助加热的 RHQ 技术并研发了相关的设备, 取得了长线材制备技术的显著进展, 并对 Nb₃Al 在磁体制备技术中采用先反应后绕制的可能进行了探索。对 Nb₃Al 线材的批量化制备趋势和在磁约束聚变中的应用前景进行了展望。



图 1 第二代感应辅助加热的 Nb₃Al 快热急冷热处理设备。

关键词: 高场超导材料; Nb₃Al 线材; 快热急冷技术;

参考文献

- [1] Yong Zhao, Ping Yuan Li, Chuan Ke, Zhou Yu, Xi Feng Pan, Cui Hua Cheng, Guo Yan, Yong Zhang, and Yong Feng, Effect of Post-Heat Treatment on Superconducting Properties of Nb₃Al Wires Prepared With RHQ Process at Different Conditions, IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY, VOL. 29 (5) 2019, 6001004

基金项目: National Key R&D Program of China (2017YFE0301401)