

## 核西物院聚变堆结构材料连接技术研究

付海英, 张立文, 郑鹏飞, 魏然, 柴宗俭, 谌继明

中核集团核工业西南物理研究院, 成都 610225

Email: [fuhy@swip.ac.cn](mailto:fuhy@swip.ac.cn)

**摘要：**聚变堆先进结构材料如碳化物/氧化物弥散强化（CDS/ODS）钢和钒合金，由于具有优异的高温力学性能，可将其部分地运用在聚变堆中，与传统 RAFM 钢或者 V-4Cr-4Ti 连接，提高包层中靠近等离子体一侧的运行温度。未来聚变堆的建设离不开材料之间的连接问题，可靠的连接技术保证了聚变堆运行的安全性。在核工业西南物理研究院，发展了多种聚变堆结构材料的连接技术，包括 W 第一壁与结构材料之间、先进结构材料与传统结构材料之间的异种材料连接，以及结构材料自身的同种材料连接。根据在聚变堆中的位置以及部件的尺寸，采用不同的连接技术，如热等静压、激光焊接、电子束焊接、摩擦焊接等等。并利用小样品测试技术如剪切、弯曲、拉伸、小冲杆测试来评价焊件的结合性能。焊接后，由于高温作用导致接头性能退化，需要优化研究焊后热处理参数，使得接头的力学性能和微观结构得到良好回复作用。

**关键词：**聚变堆结构材料；异种材料连接；小样品测试技术；焊后热处理