

工程热物理所高温热物性测试技术研究取得新进展

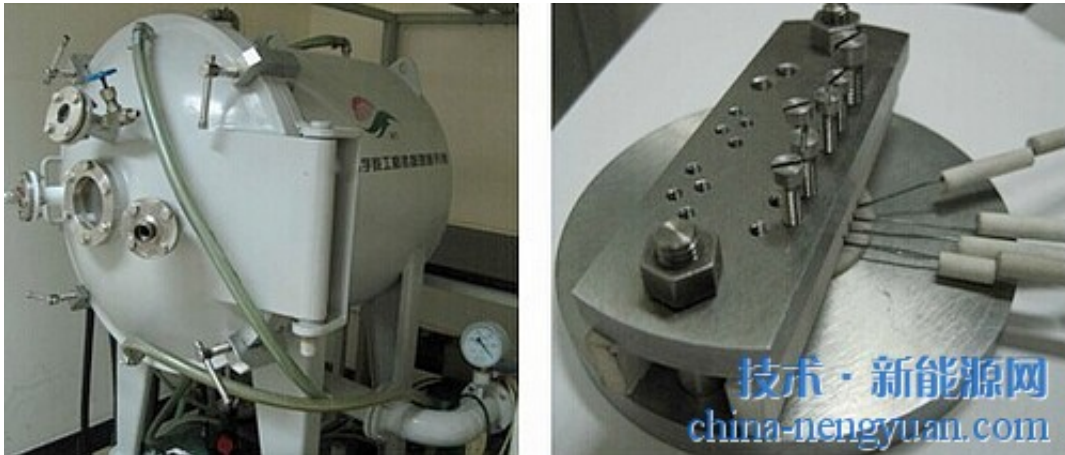


图1 基于3 ω 技术的高温热物性测试系统：（a）高温真空炉，（b）试样卡具

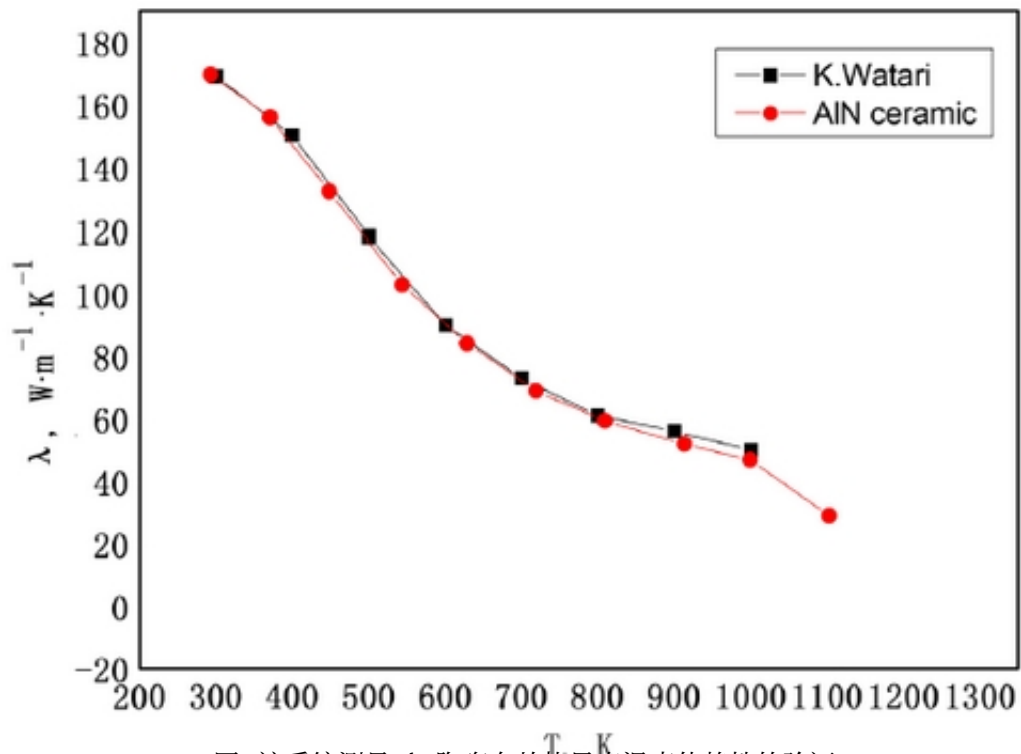


图2 该系统测量AlN陶瓷有效热导率温度依赖性的验证

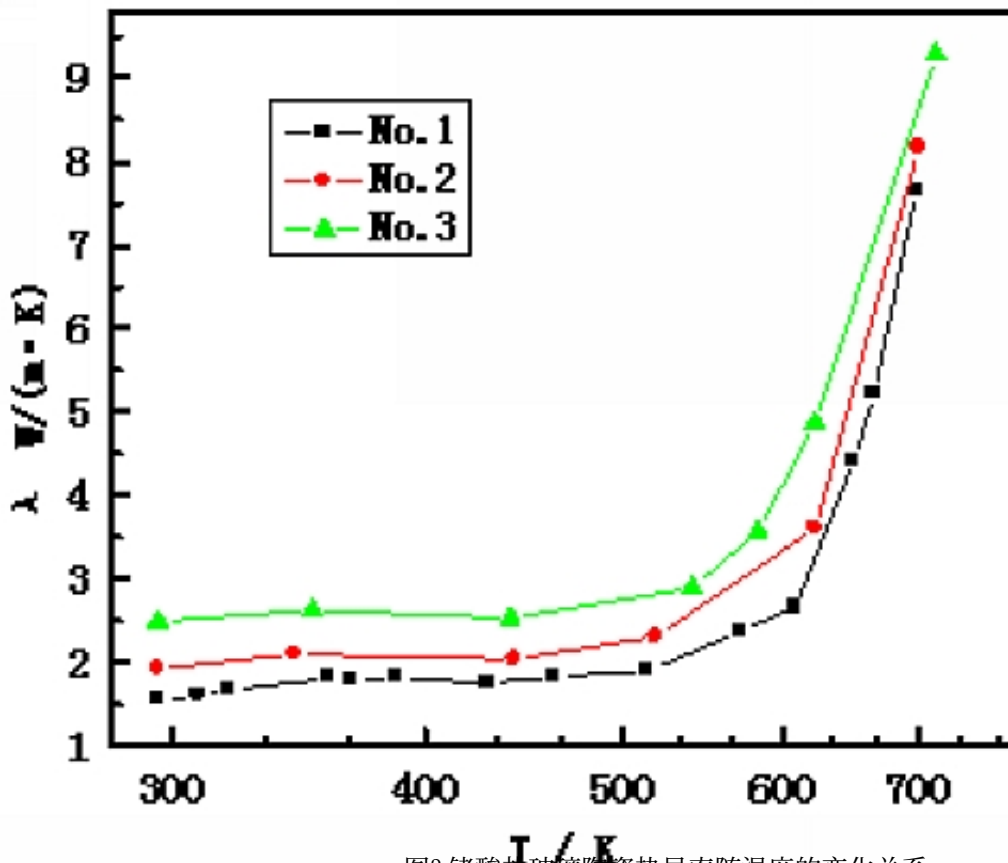


图3 铬酸盐玻璃陶瓷热导率随温度的变化关系

在航天飞行器的运行过程中，航天材料经常会处于高温或几千度以上的超高温环境，有时还会有高温突变过程发生，高温下航天材料的热性能参数是设计各种类型航天器安全运行的关键数据。而传统的测试系统和测量方法已经无法准确测得材料在高温下的热物理性能参数。基于此背景，迫切需要研究材料高温热物性参数准确测量的方法和系统。

最近，中国科学院工程热物理研究所传热传质研究中心科研人员研究出基于3 ω 技术的高温热物性测试技术及系统（如图1所示）。科研人员先在待测样品上沉积百纳米厚金属四电极结构，再利用专门设计的试样卡具通过陶瓷片将四电极结构与钼丝引线压紧，测试时将试样卡具置于高温真空炉的特定底座上。

高温真空炉采用感应加热的方式，最高加热温度可达2500℃，控温精度可达0.2%。应用该试验系统测量了AlN陶瓷从室温到1100 K高温下的热导率，测量结果与K. Watari等的结果吻合很好，说明该系统在该温度范围内具有较高的测量精度（如图2所示）。

在此基础上，科研人员进一步研究了铬酸盐玻璃陶瓷的热导率随温度的变化（如图3所示），结果表明铬酸盐玻璃陶瓷的有效热导率主要由声子导热和光子导热共同决定。

上述工作得到了国家自然科学基金项目、国家重点基础研究发展计划（“973”计划）的支持。研究成果已在热物性研究领域国际杂志International Journal of Thermophysics, 2014, 35(2): 336-345上发表。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/64163.html>