

<<纳米流体能量传递理论与应用>>

图书基本信息

书名：<<纳米流体能量传递理论与应用>>

13位ISBN编号：9787030261397

10位ISBN编号：7030261399

出版时间：2010-1

出版时间：科学出版社

作者：宣益民，李强 著

页数：248

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<纳米流体能量传递理论与应用>>

前言

由于科学技术的发展和能源问题的日益突出,传统的换热工质已很难满足高传热强度和微系统散热等特殊条件下的传热与冷却要求,低导热系数的换热工质已成为制约研究新一代高效传热冷却技术的主要障碍。

随着纳米科学与技术的迅速发展和高效高热流密度冷却技术的迫切需求,研究人员开始探索将纳米技术应用于新型换热工质的研制,提出了纳米流体的概念,即以一定的方式和比例在液体工质中添加纳米级金属或金属氧化物粒子而形成的纳米颗粒悬浮液。

纳米流体的概念一经提出,立刻引起热科学技术领域的高度关注,来自世界不同国家的一些学者开展了相应的研究工作。

研究表明,在液体中添加纳米粒子,可以有效提高液体的导热系数,强化液体的传热性能,显示了纳米流体在能量传递领域具有广阔的应用前景。随着研究工作的不断深入,纳米流体的概念与应用基础研究正在逐渐推广到能源、动力、化工、航天、航空、车辆、电子等行业中许多不同的流体流动与能量质量传递过程。

由于纳米粒子在液体中受到范德瓦耳斯力、布朗力、相间阻力、重力、浮力等力的作用,粒子与粒子、粒子与液体间的相互作用非常复杂,纳米流体呈现出既不同于纯液体又有别于传统液固两相混合物的奇异的结构特征、热物性以及流动与能量传递特性,存在许多重要科学问题亟待研究,比如: 纳米粒子表面活性高、易团聚,需研究高悬浮性、高稳定性的纳米制备方法; 系统开展纳米流体热物性、流动与传热性能的实验研究是揭示纳米流体能量传递机理的前提; 纳米流体内部粒子分布特征与聚集结构对纳米流体的热物性和能量传递特性起着至关重要的影响,亟待建立纳米流体聚集结构的理论与实验研究方法; 传统的液固两相混合物导热理论不能解释纳米流体内部的热传导过程,必须建立新的理论揭示纳米流体强化导热系数机理; 纳米粒子微运动是影响纳米流体能量传递特性的关键因素,迫切需要建立适用于纳米流体能量传递的研究方法,尤其需要从微(介)观层次,阐述粒子与粒子、粒子与液体间的作用机制,揭示纳米流体流动与能量传递的微观机理; 纳米流体技术作为一种新型高效能量传递技术,可应用于众多涉及能量传递过程的领域,纳米流体应用技术的研究工作也需开展。

<<纳米流体能量传递理论与应用>>

内容概要

本书围绕纳米流体的制备方法、聚集结构、输运参数、流动与能量质量传递特性等方面内容，系统地总结了作者多年来在纳米流体及其应用基础方面的研究工作，描述了纳米流体的基本属性、流动与能量质量传递特征，详细介绍了纳米流体流动与能量质量传递的理论和实验研究方法，重点阐述了纳米流体聚集结构与纳米粒子微运动效应对纳米流体能量质量传递过程的作用机制，并概述了纳米流体在新型高效散热冷却和节能技术等领域的应用研究进展。

本书可供能源、动力、电子、航空航天、机械、化工、材料等领域从事热科学理论与应用技术的科研和技术人员，以及大专院校相关专业的师生参考。

<<纳米流体能量传递理论与应用>>

书籍目录

序 前言	第1章 绪论	1.1 纳米流体的基本概念	1.2 纳米流体的基本属性	1.2.1 粒子形状
	1.2.2 粒径分布	1.2.3 纳米流体的结构	1.2.4 纳米流体的基本参数	1.3 纳米流体体系的基本作用力
	1.3.1 粒子间的范德瓦耳斯力	1.3.2 粒子间的静电排斥力	1.3.3 布朗力	
	1.3.4 浮升力	1.3.5 相间阻力	1.4 纳米流体在热科学技术领域的应用	1.4.1 车辆散热
	1.4.2 航天器热控制	1.4.3 电子仪器设备热管理	1.4.4 生物医学	1.4.5 核能系统
	1.4.6 其他应用	参考文献	第2章 纳米流体制备方法	2.1 纳米流体的制备
	2.1.1 单步法		2.1.2 两步法	2.2 纳米流体的分散方法
	2.2.1 物理法分散纳米流体	2.2.2 化学法分散纳米流体	2.3 纳米流体悬浮稳定性分析	参考文献
	第3章 纳米流体的聚集结构	3.1 纳米粒子布朗运动	3.1.1 朗之万运动方程	3.1.2 纳米粒子的布朗运动模拟
	3.2 纳米流体的动态结构与粒子运动特性	3.2.1 激光照射纳米流体形成散斑的理论研究	3.2.2 激光散斑法测量纳米颗粒运动速度	3.3 纳米流体的聚集模型
	3.3.1 生长模型	3.3.2 纳米流体的聚集结构模拟	3.4 纳米流体结构的分形理论分析方法	3.4.1 分形概论
	3.4.2 分维数的定义	3.4.3 纳米流体聚集结构的分形分析	3.4.4 纳米流体结构的实验研究与分析	参考文献
	第4章 纳米流体的输运参数	4.1 纳米流体导热系数的瞬态热线测量方法	4.1.1 瞬态热线法	4.1.2 实验系统
	4.1.3 误差分析	4.2 纳米流体的导热系数	4.2.1 纳米粒子体积份额对纳米流体导热系数的影响	4.2.2 纳米粒子属性对纳米流体导热系数的影响
	4.2.3 纳米粒子尺度对纳米流体导热系数的影响	4.2.4 纳米粒子形状对纳米流体导热系数的影响	4.2.5 温度对纳米流体导热系数的影响	4.2.6 纳米流体悬浮稳定性对纳米流体导热系数的影响
	4.2.7 纳米流体导热系数实验数据分散性的讨论	4.3 纳米流体强化导热系数机理	4.3.1 纳米粒子改变基液结构	4.3.2 纳米粒子微运动强化导热系数的作用机理分析
	4.4 基于布朗动力学理论的纳米流体导热系数模型	4.4.1 纳米流体导热系数的叠加原理	4.4.2 随机过程	4.4.3 纳米流体的导热系数
	4.4.4 计算与分析	4.4.5 纳米粒子团聚与纳米流体导热系数分析	4.5 纳米流体的黏度	4.5.1 两相混合物的黏度
	4.5.2 纳米流体黏度的实验研究	参考文献	第5章 纳米流体流动与能量传递宏观分析	第6章 纳米流体流动与能量传递介观分析
	第7章 纳米流体技术的应用	参考文献		

<<纳米流体能量传递理论与应用>>

章节摘录

插图：能量与质量传递过程已经逐渐渗透到了众多的科学技术和工业领域，包括动力、冶金、石油、化工、材料等传统工业领域和航空航天、电子、核能等高新技术领域。

由于科学技术发展和高效紧凑低阻力装备研制的需要，使得强化传热技术在近几十年得到了广泛重视和长足发展，而节能减排与能源可持续发展的迫切要求更是对强化传热技术的发展提出了新的研究课题和新的要求。

强化传热不仅可提高装置或系统的传热速率，维持其正常运行，而且可降低传热设备和热量运输系统的尺寸和初投资，大大降低热量运输过程中的能耗，对我国的节能和环保意义重大。

众所周知，热量传递一般通过导热、对流或辐射三种方式来实现。

显然，强化传热技术的研究和发展主要是从这三种传热过程的增强来进行，其中涉及面最广和研究最多的是对流换热过程的强化。

几十年来，国内外研究人员开展了大量的对流传热强化技术的研究工作，取得了许多研究成果并已将其应用于实际工业中，获得了巨大的经济效益。

这包括：扩展表面，如换热管内、外翅片；处理表面，如多孔表面、锯齿表面；涡流发生器，如扭曲带、螺旋叶片或静态混合器，以及机械搅动、流体振动、电磁场强化等。

随着科学技术的发展和能源问题的日益突出，热交换系统的传热负荷和传热强度日益增大，热交换设备的结构尺寸限制及使用环境也日益苛刻，对热交换系统的高效低阻紧凑等性能指标的要求也越来越高，对强化传热技术提出了新的更高的要求。

例如，航天器热控制、高温超导体的冷却、薄膜沉积中的热控制、高功率激光器的冷却和大功率电子元器件与仪器设备的热管理等，均需要满足高热流密度要求的新型传热技术。

因此，亟须研制体积小、重量轻、传热性能好的高效紧凑式热交换设备，以满足高负荷传热要求，以及特殊条件下的强化传热要求。

通常，强化传热技术的研究多从强化换热表面、制造工艺以及外力辅助扰动等着手。

但是，在许多情况下，换热工质本身的传热性能已经成为影响热交换设备高效紧凑性能、提高热交换系统传热性能的一个主要因素；另外，由于一些热交换系统特殊结构的限制和高负荷传热强度的要求，传统的纯液体换热工质（如水、油、醇等）已很难满足一些特殊条件下的传热与冷却要求。

<<纳米流体能量传递理论与应用>>

编辑推荐

《纳米流体能量传递理论与应用》：国家科学技术学术著作出版基金

<<纳米流体能量传递理论与应用>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>