

<<微流控芯片中的流体流动>>

图书基本信息

书名：<<微流控芯片中的流体流动>>

13位ISBN编号：9787030335203

10位ISBN编号：7030335201

出版时间：2012-3

出版时间：科学出版社

作者：李战华，吴健康，胡国庆等著

页数：282

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>

<<微流控芯片中的流体流动>>

内容概要

《微流控芯片中的流体流动》针对微流控芯片中的流体操控，从流体力学的角度讲解了流体流动的机理。

其中，绪论阐述了微尺度流体力学研究的主要内容和微流动的主要特点。

后续章节根据芯片中流动介质的不同分为简单介质流动和复杂介质流动，具体安排如下：简单介质流动按照驱动流动的主要梯度量——压力、电场、浓度和温度分为压力驱动流（第2章）、电驱动流（第3章）和传质与传热（第4章）；复杂介质流动分为微管道内的液滴运动（第5章）、表/界面浸润（第6章）、粒子与细胞的运动（第7章）。

为了使读者了解微流动的研究方法，增加了微尺度数值模拟（第8章）和微尺度流动测量（第9章）。各章先介绍相关流体运动方程，然后讲解基本物理概念和力学原理，同时介绍一些常用工程公式，最后给出几个应用实例，便于读者理解公式的使用。

《微流控芯片中的流体流动》可供从事微流控芯片研究和应用的科研人员、高校师生阅读，也可供企业工程技术和设计人员参考，同时可作为相关专业研究生教材。

<<微流控芯片中的流体流动>>

书籍目录

序前言主要符号表第1章 绪论1.1 微流控芯片1.2 微流控芯片的流动机理研究1.2.1 微流控学与微尺度流体力学1.2.2 微流控芯片中流动研究的框架1.3 微尺度流动的研究内容及特点1.3.1 微尺度流动的主要研究内容1.3.2 微尺度流动的主要特点1.4 微流控芯片中的局部纳流控简介1.5 本章小结参考文献第2章 微流控芯片压差流动2.1 连续介质流动方程组2.1.1 连续性方程2.1.2 动量方程2.1.3 能量方程2.1.4 牛顿流体与非牛顿流体2.1.5 连续性假设的适用性2.2 典型流动2.2.1 二平板间的流动2.2.2 无限长直圆管中的黏性流动2.2.3 斯托克斯流动2.3 管道流动参数计算2.3.1 管道能量损失计算公式2.3.2 管道流量公式2.3.3 管道截面尺寸对流量的影响2.3.4 复杂管网的流量计算2.4 边界条件2.4.1 滑移边界条件2.4.2 光滑表面滑移长度的估算2.4.3 粗糙表面滑移长度的估算2.5 应用实例2.5.1 惯性力的作用2.5.2 气动阀门与PDMS材料模量的关系2.5.3 流体整流器2.5.4 多功能脉冲流动微过滤器2.6 本章小结参考文献第3章 微流控芯片电动流动3.1 微流控系统多物理场耦合电动流动方程组3.1.1 双电层, 电渗流和泊松-玻尔兹曼方程3.1.2 微流控系统电动流动多物理场耦合方程组3.2 电渗流特性和影响因素3.2.1 电渗流的焦耳热效应3.2.2 压强差流动的电黏性效应3.2.3 电场调控电渗流3.3 交变电渗流3.3.1 均匀等截面微通道交变电场驱动电渗流3.3.2 交变电场调控双电层和电解质离子运动3.3.3 对称和非对称电极组交变电渗流3.3.4 行波电场电渗流3.4 应用实例3.4.1 电渗流泵3.4.2 电泳分离溶液的电动进样3.4.3 电动液体混合器3.5 本章小结参考文献第4章 微流控芯片的传质与传热4.1 传输过程4.1.1 分子传输现象4.1.2 非稳态传输现象4.2 流动传质规律4.2.1 对流-扩散方程4.2.2 泰勒弥散4.2.3 有效扩散系数的计算4.2.4 T形通道扩散过程4.3 微混合器4.3.1 被动混合4.3.2 主动混合4.4 传热现象4.4.1 微尺度传热基本特征4.4.2 典型的微尺度热物理效应4.5 应用实例4.5.1 浓度梯度的形成4.5.2 微流控免疫测定芯片的性能优化4.5.3 微流控聚合酶链式反应4.5.4 基于相变原理的微阀4.6 本章小结参考文献第5章 微通道中的液滴运动5.1 微尺度多相流液滴动力学的基本原理5.1.1 液滴动力学中的无量纲参数5.1.2 润湿现象5.1.3 微通道中的液滴流动行为5.2 微通道中的液滴操控5.2.1 液滴生成方式5.2.2 液滴输运方式5.2.3 具有粗糙表面通道内的液滴运动5.2.4 液滴分选与定位5.2.5 液滴融合5.3 应用实例5.3.1 液滴的混合增强5.3.2 微生物研究5.3.3 微反应器5.3.4 液滴/气泡逻辑5.4 本章小结参考文献第6章 表面润湿现象6.1 基本概念6.1.1 润湿性6.1.2 真实表面6.1.3 分离压力6.2 毛细效应6.2.1 液滴的形状6.2.2 弯月面6.2.3 毛细提升简介6.3 液滴在固体表面的运动6.3.1 液滴移动的速度6.3.2 液滴的铺展6.3.3 润湿性梯度驱动的液滴运动6.4 数字微流控6.4.1 电润湿的基本概念6.4.2 Taylor-Melcher漏电介质模型6.4.3 电润湿下的液滴运动6.4.4 交流电润湿6.4.5 纳尺度电润湿6.5 应用实例6.5.1 蛋白质组学6.5.2 DNA处理6.5.3 基于电润湿技术的聚合酶链式反应6.5.4 集成电路的冷却6.6 本章小结参考文献第7章 微流控芯片的粒子受力和运动7.1 粒子表面特性与运动的描述7.1.1 溶液中粒子的表面特性7.1.2 溶液中粒子运动的一般描述7.1.3 受限粒子的运动7.2 粒子电泳与介电电泳7.2.1 粒子电泳7.2.2 粒子介电电泳7.3 粒子的其他作用力7.3.1 磁场力和磁泳7.3.2 声驻波力7.3.3 光辐射力7.4 纳米粒子的布朗运动7.4.1 朗之万方程7.4.2 粒子扩散与热力学力7.4.3 纳米粒子布朗运动的应用7.5 细胞的操控7.5.1 细胞及细胞操控的特点7.5.2 细胞操控的一般方法7.5.3 细胞的特殊操控方法7.6 本章小结参考文献第8章 微流控芯片流动的数值模拟方法8.1 基于连续性的微流动数值模型8.1.1 微尺度电渗流数值模拟8.1.2 液滴/气泡的数值模拟方法8.2 基于非连续性的微流动计算模拟8.2.1 分子动力学模拟8.2.2 格子-玻尔兹曼算法8.2.3 耗散颗粒动力学算法8.3 流体力学计算软件和开放源代码介绍8.4 本章小结参考文献第9章 微尺度流动测量方法9.1 MicroPIV/PTV速度测量系统9.1.1 粒子图像测速原理9.1.2 MicroPIV/PTV系统组成9.1.3 MicroPIV/PTV系统主要参数及特点9.2 NanoPIV/PTV速度测试技术9.2.1 全内反射技术原理9.2.2 NanoPIV系统组成及主要技术参数9.3 激光扫描共聚焦系统9.3.1 扫描共聚焦显微镜的成像原理9.3.2 激光扫描共聚焦系统组成和主要参数9.4 压力与流量测量9.4.1 压力测量9.4.2 流量测量9.4.3 流量/压力控制仪9.5 温度和浓度测量9.5.1 温度测量9.5.2 浓度测量9.6 微流动测量实例9.6.1 应用MicroPIV技术测量微液滴流场9.6.2 应用共聚焦显微镜测量液滴内部流场9.7 本章小结参考文献结束语专业词汇索引

<<微流控芯片中的流体流动>>

章节摘录

版权页：第一章绪论1.1微流控芯片流体是物质的重要存在形式，流体的流动是自然界最基本的现象之一通常把在微米尺度空间里流动的流体称为微流体，对以层流或低雷诺数为主要特征的微流体的操控相应地简称为微流控。

微流控芯片是一种以在微米尺度空间对流体进行操控为主要特征的科学技术，具有将生物、化学等实验室的基本功能微缩到一个几平方厘米芯片上的能力，因此又称为芯片实验室。

在现阶段，主流形式的微流控芯片多由微通道形成网络，以可控流体贯穿整个系统，用以实现常规化学或生物等实验室的各种功能。

微流控芯片的基本特征和最大优势是多种单元技术在微小可控平台上灵活组合和规模集成 [1, 2]。20世纪90年代初，Manz等 [3] 采用芯片实现了此前一直在毛细管内完成的电泳分离，显示了它作为一种分析化学工具的潜力；90年代中期，美国国防部提出对士兵个体生化自检装备的手提化需求催生了世界范围内微流控芯片的研究；在整个90年代，微流控芯片更多地被认为是一种分析化学平台，并往往和“微全分析系统”概念混用。

2000年，Whitesides小组 [4] 关于PDMS（聚二甲基硅氧烷，或称硅橡胶）软刻蚀的方法

在Electrophoresis上发表，2002年Quake小组 [5] 以微阀微泵控制为主要特征的题为“微流控芯片大规模集成”的文章在Science上发表，这些里程碑式的工作使学术界和产业界看到了微流控芯片超越“微全分析系统”的概念而发展成为一种重大科学技术的潜在能力。

<<微流控芯片中的流体流动>>

编辑推荐

《微流控芯片中的流体流动》主要针对微流控芯片中“单元操纵”部分的流动现象，没有包括“芯片加工”和“检测技术”中的相关内容。

考虑到微流控芯片的流动以液体为主，微尺度的气体运动、传热学等内容没有涵括。

每章在基本理论阐述之后，给出应用实例，便于读者参考。

《微流控芯片中的流体流动》可供从事微流控芯片研究和应用的科研人员、高校师生阅读，也可供企业工程技术和设计人员参考，同时可作为相关专业研究生教材。

<<微流控芯片中的流体流动>>

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>