第一图书网, tushu007.com

<<格子Boltzmann方法的理论及应>>

图书基本信息

书名：<<格子Boltzmann方法的理论及应用>>

13位ISBN编号：9787030232724

10位ISBN编号：7030232720

出版时间：2009-1

出版时间：科学出版社

作者：何雅玲，王勇，李庆　编著

页数：237

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

前言

在我的案头上放着一卷由何雅玲教授负责编著的《格子Boltzrrlann方法的理论及应用》的书稿，这就使我不禁想起：十年前，冒着冬日的严寒，笔者和雅玲教授为了一篇我国学者关于格子气研究的较早的文献遍访某大城市而一无所获的情形。
我们的研究团队，在十余年前开始接触到关于格子气以及格子Boltzmann方法在流动与换热中应用的文献，从一开始我们就被这种方法的独特优点所吸引：从微观的动力学观点出发而可以获得宏观的流场与温度场的参数。

内容概要

本书结合作者的部分研究成果，以及在相关科研实践中的体会和积累的经验，系统地介绍了格子BOltzmann方法的基本概念、模型推导、边界处理、网格划分、数值实施以及发展现状等，并配以具体算例及程序代码，以帮助读者快速掌握。

本书适用于高等院校和科研单位的研究生、工程技术人员和研究人员，可作为能源、机械、数学、物理及生物工程等大类专业的计算流体力学与计算传热学课程的教材或参考用书。

书籍目录

前言第1章 绪论 1.1 计算流体力学与计算传热学 1.2 格子：Boltzmann方法的发展 1.2.1 孕育 1.2.2 萌芽与成长 1.2.3 相关研究的综述与专著情况 1.2.4 格子Boltzmann方法的应用 1.3 本书目的和内容 1.3.1 本书目的 1.3.2 本书内容 参考文献第2章 流体力学的基本方程 2.1 连续介质假设 2.2 雷诺输运方程 2.3 连续方程 2.4 动量方程 2.4.1 牛顿流体的本构方程 2.4.2 Naviet—Stokes方程 2.5 能量方程 2.5.1 总能方程 2.5.2 内能方程 2.6 小结 参考文献第3章 格子Boltzmann方法的基础理论和基本模型 3.1 Boltzmanrl方程 3.2 Boltzmann H定理及Maxwell分布 3.2.1 H定理 3.2.2 Maxwell分布 3.3 Maxwell输运方程及宏观量守恒方程组 3.4 从Boltzrnann方程到格子Boltzmann方程 3.4.1 BGK近似 3.4.2 格子130ltzmarm方程 3.5 格子Boltzmann方法的基本模型 3.5.1 D2Q9模型平衡态分布函数的确定 3.5.2 Chapman—Enskog展开及基本模型的宏观方程 3.6 小结 参考文献第4章 不可压格子Boltzmann模型 4.1 不可压等温格子Boltzmann模型 4.1.1 定常不可压模型 4.1.2 He-Luo模型及D2G9模型 4.2 不可压热格子Boltzmann模型 4.2.1 被动标量模型 4.2.2 内能分布函数模型 4.2.3 基于BOLlssinesq假设的耦合双分布函数模型 4.2.4 总能分布函数模型 4.3 小结 参考文献第5章 可压缩完全气体流动的格子Boltzmanll模型 5.1 多速度模型 5.1.1 Qian及Alexander的先驱工作 5.1.2 Chen-Ohashi模型 5.1.3 Watar-Tsutahara模型 5.2 比热容比可调模型 5.2.1 多能级模型 5.2.2 Sun模型、Shi模型及Kataoka—Tsutahal—a模型 5.2.3 Qu—Shu模型 5.3 耦合的双分布函数模型 5.3.1 基本理论 5.3.2 二维模型 5.3.3 三维模型 5.4 小结 参考文献第6章 格子Boltzmann方法的边界处理 6.1 启发式格式 6.1.1 周期性边界处理格式 6.1.2 对称边界处理格式 6.1.3 充分发展边界处理格式 6.1.4 反弹格式 6.1.5 镜面反射格式 6.1.6 反弹与镜面反射混合格式 6.2 动力学格式 6.2.1 Nobel格式 6.2.2 非平衡态反弹格式 6.2.3 反滑移格式 6.2.4 质量修正格式 6.3 外推格式 6.3.1 Chen格式 6.3.2 非平衡态外推格式 6.4 复杂边界处理格式 6.4.1 Filippova与Hanel格式及其改进形式 6.4.2 Bouzidi格式 6.4.3 Lallemand与Luo格式 6.4.4 Guo格式 6.5 小结 参考文献第7章 格子Boltzmalm方法的网格技术 7.1 标准格子Boltzmann方法 7.2 插值格子Boltzmann方法 7.2.1 直角坐标系下的插值 7.2.2 曲线坐标系下的插值 7.3 泰勒展开和最小二乘格子Boltzmann方法 7.3.1 泰勒级数展开 7.3.2 最小二乘法优化 7.3.3 讨论 7.4 有限差分格子Boltzmann方法 7.4.1 时间离散 7.4.2 空间离散 7.4.3 讨论 7.5 有限容积格子Boltzmann方法 7.5.1 结构化网格 7.5.2 非结构化网格 7.6 有限元格子Boltzmann方法 7.7 多块网格 7.8 多重网格 7.9 小结 参考文献第8章 格子Boltzmann方法的应用举例 8.1 封闭方腔自然对流 8.1.1 物理模型 8.1.2 模拟结果及分析 8.2 Rayleigh—Benard自然对流 8.2.1 物理模型 8.2.2 模拟结果及分析 8.3 交变流动与换热 8.3.1 物理模型 8.3.2 模拟结果及分析 8.4 激波模拟 8.4.1 Riemann问题描述 8.4.2 Riemann问题的物理模型及模拟结果 8.4.3 双马赫反射问题的物理模型与模拟结果 8.5 声波衰减模拟 8.5.1 物理模型 8.5.2 模拟结果及分析 8.6 谐振腔模拟 8.6.1 物理模型 8.6.2 模拟结果与分析 8.7 小结 参考文献附录 附录A 笛卡儿张量的基本知识 A.1 标量、矢量与张量 A.2 张量的表示法及爱因斯坦求和约定 A.3 克罗内克符号和置换符号 A.4 对称张量与反对称张量 A.5 二阶张量的代数运算 A.6 张量的微分和积分运算附录B 格子张量 B 1 正多边形格子张量的性质及基本粒子速度模型 B 2 常用离散速度模型及其张量计算附录C 单位转换 C.1 参考量与单位转换 C.2 举例附录D 顶盖驱动流的格子Boltzmann模拟 D.1 物理模型 D.2 程序变量表及源程序 D.3 数值结果附录E 三维耦合双分布函数模型的平衡态密度分布函数附录F 格子Boltzmann方法相关网络资源 F.1 国内外部分研究团体／个人 F.2 商业软件与免费程序代码 F.3 国际会议 F.4 相关论坛附录G 主题索引参考文献

章节摘录

第1章 绪论从格子Boltzmann方法(1attice．BoltzrrlanFlmethod)诞生至今已有20年，20年间，其在理论和应用研究等方面都取得了迅速发展，并逐渐成为在相关领域研究的国际热点之一，受到国内外众多学者的关注。
与传统模拟方法不同，格子Boltzmann方法基于分子动理论，具有清晰的物理背景。
该方法在宏观上是离散方法，微观上是连续方法，因而被称为介观模拟方法。
在许多传统模拟方法难以胜任的领域，如微尺度流动与换热、多孔介质、生物流体、磁流体、晶体生长等，格子Boltzmann方法都可以进行有效的模拟，因此它被用于多种复杂现象的机理研究，推动了相关学科的发展。
可以说，格子Boltzmann方法不仅仅是一种数值模拟方法，而且是一项重要的科学研究手段。
此外，格子：Boltzmann方法还具有天生的并行特性，以及边界条件处理简单、程序易于实施等优点。
可以预计，随着计算机技术的进一步发展，以及计算方法的逐渐丰富，格子：Boltzmann方法将会取得更多成果，并为科技发展发挥更重要的作用。
作为一门多学科的交叉产物，格子130itzmann方法涉及统计力学、流体力学、热力学、传热学以及计算数学等诸多学科。
为了让读者了解并掌握这一方法，本书介绍了格子Boltzmann方法的流体力学、统计力学和数学基础，并对该方法在理论建模、边界实施、网格划分和实际应用等方面的基础理论以及最新进展都做了一定介绍。
这些内容，包含了我们近年来从事相关研究实践所取得的成果和积累的经验，同时，也是对格子Boltzmann方法相关知识的一次梳理。
希望通过本书，能促进同行交流，并进一步传播该方法。
在本章，考虑到格子Boltzmann方法作为一种新兴的数值模拟方法，属于计算流体力学与计算传热学的一个新的分支，作为基础知识的储备，我们首先简要介绍了计算流体力学与计算传热学，并引出格子Boltzmann方法。
其次，简要回顾了格子Boltzmann方法的发展历程，并对其研究现状做了阐述。
最后，给出本书各章节框架以及各章的主要内容。
1.1 计算流体力学与计算传热学流体力学与传热学都是人类社会从实践活动中逐渐形成起来的科学学科之一。
无论是我国古代大禹治水，还是古罗马人大规模供水管道系统的建设，都无不体现了古人对流体力学的认知水平。

编辑推荐

《格子Boltzmann方法的理论及应用》共分8章。
第2章总结了从连续介质层次出发的流体力学基本方程，这些方程是传统计算流体力学的基础，也是格子Boltzmann方法所应恢复的宏观方程。
第3章从介观的气体动理论出发，系统地阐述了格子Boltzmarm方法的基础理论。
第4、第5章分别对格子Boltzmann方法的不可压缩、可压缩模型进行了较详尽的介绍，其中包含国际上的最新研究成果。
在第6章，从最基本的反弹处理和镜面反射处理，到适用于运动边界和复杂曲线边界的处理格式，都做了介绍。
第7章介绍了格子Boltzmann方法的网格处理技术，涉及均分网格、多块网格、多重网格、结构化网格、非结构化网格以及无网格等技术。
第8章给出了格子Boltzmann方法的部分算例，以及在工程热物理领域的部分应用。
书末，我们还附有读者学习过程中可能用到的数学基础；格子单位与物理单位的转换；并公布了一段作者自己编写的程序代码，给出了关于格子Boltzmann方法研究的相关资料，帮助初学者更快速地上手。
《格子Boltzmann方法的理论及应用》适用于各大专院校和科研单位的研究生、技术人员和研究人员，可作为数学、物理、机械、能源和生物工程等大类专业的计算流体力学与计算传热学课程的教材或参考用书。

第一图书网, tushu007.com

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