

<<计算流体力学基础理论与实际应用>>

图书基本信息

书名：<<计算流体力学基础理论与实际应用>>

13位ISBN编号：9787564111366

10位ISBN编号：7564111364

出版时间：2008-3

出版时间：东南大学出版社

作者：周正贵

页数：177

字数：179000

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>

## <<计算流体力学基础理论与实际应用>>

### 内容概要

本书主要介绍流场数值计算基本概念，流场计算模型方程的数值计算方法，不可压缩流场数值计算方法，可压缩流场数值计算方法，结构化网格生成方法，多重网格法流场计算加速技术以及网格自适应和TVD离散格式概念，几种典型模型流场的计算实例，并在附录中列出相应的FORTRAN和C语言源代码。

本书可作为高等院校航空宇航推进理论与工程、热能与动力工程及其他相关专业本、专科教材，也可供航空航天、热能工程、天气预报、海浪及风暴潮预报等专业工程技术人员参考。

## 书籍目录

1 概述 1.1 计算流体力学的发展及特点简述 1.2 流场数值模拟概念 2 流场数值模拟数学模型及定解条件 2.1 可压缩非定常黏性流数学模型 2.2 不可压缩非定常黏性流数学模型 2.3 无黏流数学模型 2.4 常用的模型方程 2.5 偏微分方程的数学性质及其与流体运动的关系 2.5.1 拟线性偏微分方程组的分类 2.5.2 偏微分方程组分类的通用方法 2.5.3 计算流体力学控制方程类型 2.6 流体力学问题的定解条件 3 有限差分近似及其数学性质 3.1 差分格式和精度分析 3.1.1 一阶偏导数差分格式 3.1.2 二阶偏导数差分格式 3.1.3 差分方程 3.2 差分方程的数学性质 4 模型方程的常用差分格式 4.1 对流方程的差分格式 4.2 扩散方程差分格式 4.3 对流扩散方程差分格式 4.4 计算实例——两平行平板间非定常流 4.5 多维问题的几种常用差分格式 4.6 数值效应 5 不可压流场的数值计算 5.1 不可压流场计算的流函数涡量法 5.1.1 不可压无粘流场计算的流函数涡量法 5.1.2 计算实例——内置方形体的突然扩张通道流 5.1.3 不可压黏性流计算 5.1.4 计算实例——平板驱动方腔内流场计算 5.2 不可压黏性流求解的原始变量法 5.2.1 不可压流基本方程分析 5.2.2 人工压缩性方法 5.2.3 压力修正方法 5.2.4 边界条件 6 可压缩流场的数值计算 6.1 MacCormack格式 6.1.1 对流模型方程的MacCormack格式 6.1.2 一维欧拉方程的MacCormack格式 6.1.3 多维欧拉方程MacCormack格式 6.2 多步龙格—库塔格式 6.2.1 一维欧拉方程的四步龙格—库塔格式 6.2.2 二维欧拉方程的四步龙格—库塔格式 6.3 矢量通量分裂差分格式 6.3.1 一维欧拉方程逆风差分 6.3.2 二维欧拉方程逆风差分 6.4 TVD格式 6.4.1 总变差及其衰减 6.4.2 TVD格式 6.5 隐式时间离散 6.6 可压缩黏性流的差分计算 6.7 计算举例——超音速平板流的数值计算 7 流场网格生成 7.1 贴体坐标 7.2 坐标转换关系 7.2.1 一维坐标转换 7.2.2 二维和三维坐标转换 7.2.3 任意曲线坐标系下的基本方程 7.3 网格生成 7.3.1 代数生成方法 7.3.2 微分方程生成方法 7.3.3 壁面处网格正交性分析 7.3.4 自适应网格简介 7.3.5 计算网格生成实例——卡门翼型绕流计算网格 8 三维紊流平均流的有限差分计算 8.1 三维紊流平均流N-S方程 8.2 紊流模型方程 8.2.1 Baldwin-Lomax模型的双层代数紊流模型 8.2.2 - 两方程紊流模型 8.3 控制方程的空间离散 8.4 人工黏性 8.5 控制方程的时间离散 8.6 加速技术 8.6.1 局部时间步长 8.6.2 隐式残值光顺 9 流场计算多重网格加速方法 9.1 迭代法的误差衰减 9.2 多重网格法的计算过程 9.3 非定常NS方程多重网格法计算过程 附录 附录 -1 两平行平板间非定常流动源代码(C语言) 附录 -2 两平行平板间非定常流动源代码(FORTRAN语言) 附录 -1 内置方形体突然扩张通道内流动(C语言) 附录 -2 内置方形体突然扩张通道内流动(FORTRAN语言) 附录 -1 平板驱动方腔流动(C语言) 附录 -2 平板驱动方腔流动(FoRTRAN语言) 附录 -1 卡门翼型网格生成源代码(C语言) 附录 -2 卡门翼型网格生成源代码(FORTRAN语言) 附录 卡门翼型xy坐标值参考文献

章节摘录

1 概述 1.1 计算流体力学的发展及特点简述 流体力学研究主要有三种方法，即实验研究、理论分析和流场数值模拟（CFD，ComputationalFluidDynamics）。

实验研究结果真实可靠，是发现流动规律、检验理论和为流体机械设计提供数据的基本手段。但实验也有其局限性，对于大尺寸的研究对象（比如飞机），必须制作缩尺模型。严格来说，模型流场所有无量纲参数应与真实流动相同，实际上这很难办到，通常只能满足主要而忽略次要。

实验还要受测量技术的制约，而且实验周期长、费用高。

理论分析方法利用简化流动模型假设，给出所研究问题的解析解，这种方法只能对一些非常简单的流动问题进行求解。

不过理论工作者在研究流体运动规律的基础上建立了各种类型控制方程，奠定了计算流体力学基础。

1946年第一台电子计算机问世以来，计算机技术迅速发展。

计算流体力学作为流体力学研究的另一分支应运而生，并借助于计算机技术而快速发展。

20世纪70年代至80年代，由于受计算机内存和速度的限制，仅能对无黏流场和一些简单的二维黏性流场进行数值计算。

80年代后，随着数值模拟实用价值在工程实际中的展示以及计算机技术的进一步发展，吸引了大批研究人员投身于此项工作，构造出很多适合于各种流动情况的数值计算方法。

现在工程中的大部分流动问题都可以用计算机进行数值模拟。

在航空上比较复杂的流动，比如飞机全机身绕流（外流问题）、航空发动机各零部件三维黏性流场（内流问题）等都可以采用数值计算比较准确地模拟。

对于复杂而实验测量较困难的流动问题，比如航空发动机压气机和涡轮转子叶尖间隙区流动，数值模拟还用来部分代替实验探索流动规律。

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>