

# 流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用



[流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用\\_下载链接1](#)

著者:张建文 杨振亚 张政

出版者:

出版时间:2009-1

装帧:

isbn:9787122035073

《流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用》系统地介绍流体流动、传热、传质过程的数值计算中所涉及的问题。《流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用》可分为三部分内容。第一章至第三章是预备性的知识，其中包括对数学与数值方法的基本讨论；第四章到第六章主要是数值方法的推导，第七章是求解方法和整个方法的完善；第八章和第九章则分别是一些专题和应用的实例以及对这些应用实例的解释和讨论。

《流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用》可供数学、科研和过程工业部门从事传热、传质、流体流动等有关过程工作的教师、工程技术人员与科研人员参考，也可作为大专院校有关专业的研究生与高年级本科生的教材。

作者介绍:

目录: 目录

第一章 导论

1.1 流体流动，传热传质过程的重要性

1.2 预测的方法

1.2.1 实验研究

1.2.2 理论计算

1.2.3 理论计算的优点

1.2.4 理论计算的缺点

1.3 何为CFD?

1.4 预测方法的选择

1.5 如何开展CFD工作?

1.5.1 前处理器

1.5.2 求解器

1.5.3 后处理器

1.6 应用CFD方法所能解决的问题

1.7 本书的目的

参考文献

第二章 物理现象的数学描述

2.1 流体流动与传热过程的守恒律

2.2 控制微分方程

2.2.1 质量守恒方程

2.2.2 跟踪流体粒子或以流体微元来表示变化率

2.2.3 动量方程

2.2.4 能量方程

2.2.5 化学组分的守恒

2.2.6 状态方程

2.2.7 牛顿流体的纳维-斯托克斯方程

2.2.8 湍流的时间平均方程

2.2.9 通用微分方程

2.3 物理行为归类

2.4 控制方程的数学分类及其对数值解的影响

2.4.1 偏微分方程的3种类型

2.4.2 椭圆型方程

2.4.3 抛物型方程

2.4.4 双曲型方程

2.5 初始条件与边界条件

2.6 坐标的性质

2.6.1 自变量

2.6.2 坐标的合适选择

2.6.3 单向与双向的坐标

## 2.6.4 物理问题数值求解的基本过程

习题

参考文献

## 第三章 离散化方法

### 3.1 数值方法的本质

#### 3.1.1 任务

#### 3.1.2 离散化的概念

#### 3.1.3 离散化方程的结构

### 3.2 推导离散化方程的方法

#### 3.2.1 泰勒级数公式

#### 3.2.2 变分公式

#### 3.2.3 加权余数法

#### 3.2.4 控制容积公式

### 3.3 一个说明性的例子

### 3.4 四个基本法则

### 3.5 小结

习题

参考文献

## 第四章 导热问题的处理

### 4.1 本章的对象

### 4.2 一维稳态热传导

#### 4.2.1 基本方程

#### 4.2.2 网格布置

#### 4.2.3 界面导热系数

#### 4.2.4 非线性

#### 4.2.5 源项的线性化

#### 4.2.6 边界条件

#### 4.2.7 实例

### 4.3 不稳态一维热传导

#### 4.3.1 通用的离散化方程

#### 4.3.2 显式、克兰克-尼科尔森 (Crank-Nicolson) 模式、全隐式模式

#### 4.3.3 全隐式离散化方程

#### 4.3.4 实例

### 4.4 二维与三维问题

#### 4.4.1 二维问题的离散化方程

#### 4.4.2 三维问题的离散化方程

### 4.5 控制容积面的布置

#### 4.5.1 控制容积面的位置

#### 4.5.2 其他坐标系

### 4.6 小结

习题

参考文献

## 第五章 对流-扩散问题的处理

### 5.1 任务

### 5.2 一维稳态对流与扩散

#### 5.2.1 预备性的推导

#### 5.2.2 上风方案

#### 5.2.3 精确解

#### 5.2.4 指数方案

#### 5.2.5 混合方案

#### 5.2.6 幂函数格式

#### 5.2.7 一个通用化的公式

#### 5.2.8 各种格式的结果

### 5.3 二维问题的离散化方程.

- 5.3.1 推导的细节
- 5.3.2 最终的离散化方程
- 5.4 三维问题的离散化方程
- 5.5 单向空间坐标
  - 5.5.1 使空间坐标成为单向坐标的条件
  - 5.5.2 出流边界条件
- 5.6 假扩散
  - 5.6.1 关于假扩散的一般观点
  - 5.6.2 有关假扩散的正确看法
- 5.7 对流-扩散问题的高阶格式
- 5.8 小结
- 习题
- 参考文献
- 第六章 流场的计算
  - 6.1 流场计算的特殊性
    - 6.1.1 主要的困难
    - 6.1.2 以涡量为基础的方法
  - 6.2 某些有关的困难
    - 6.2.1 压力梯度项的表达
    - 6.2.2 连续性方程的表达
  - 6.3 困难的解决——交错的网格
  - 6.4 动量方程
  - 6.5 压力与速度的修正
  - 6.6 压力修正方程
  - 6.7 SIMPLE算法
    - 6.7.1 计算进行的顺序
    - 6.7.2 压力修正方程的讨论
    - 6.7.3 压力修正方程的边界条件
    - 6.7.4 压力的相对特性
  - 6.8 SIMPLE算法的发展 (SIMPLER、SIMPLEC、SIMPLEX、PISO等)
    - 6.8.1 修订的算法——SIMPLER
    - 6.8.2 修订的算法——SIMPLEC
    - 6.8.3 修订的算法——SIMPLEX
    - 6.8.4 修订的算法——SIMPLEDate
    - 6.8.5 修订的算法——SIMPLEST
    - 6.8.6 修订的算法——PISO
  - 6.9 Coupled算法
  - 6.10 小结
- 习题
- 第七章 求解方法与最后的修饰
- 第八章 专题
- 第九章 应用举例
  - • • • • ([收起](#))

[流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用\\_下载链接1](#)

标签

计算流体力学

数值计算

控制科学与技术

化学工程

催化

Expertise

## 评论

过去不能理解的东西三年前，现在，我感觉很easy，很有味道，根本的原因还是在于有了基础。

-----  
天资愚钝，不甚理解

-----  
简洁的一本书。

-----  
有限体积积分法计算案例,详细程度是国内外无法比的.

-----  
这本书内容不错，给差评的原因在于，主干内容与patanka著作基本类似，而自己添加的少量信息乏善可陈。这种做法实在不忍直视，化学工业出版社，哈哈

-----  
[流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用\\_下载链接1](#)

-----  
[流体流动与传热过程的数值模拟基础与应用\\_下载链接1](#)