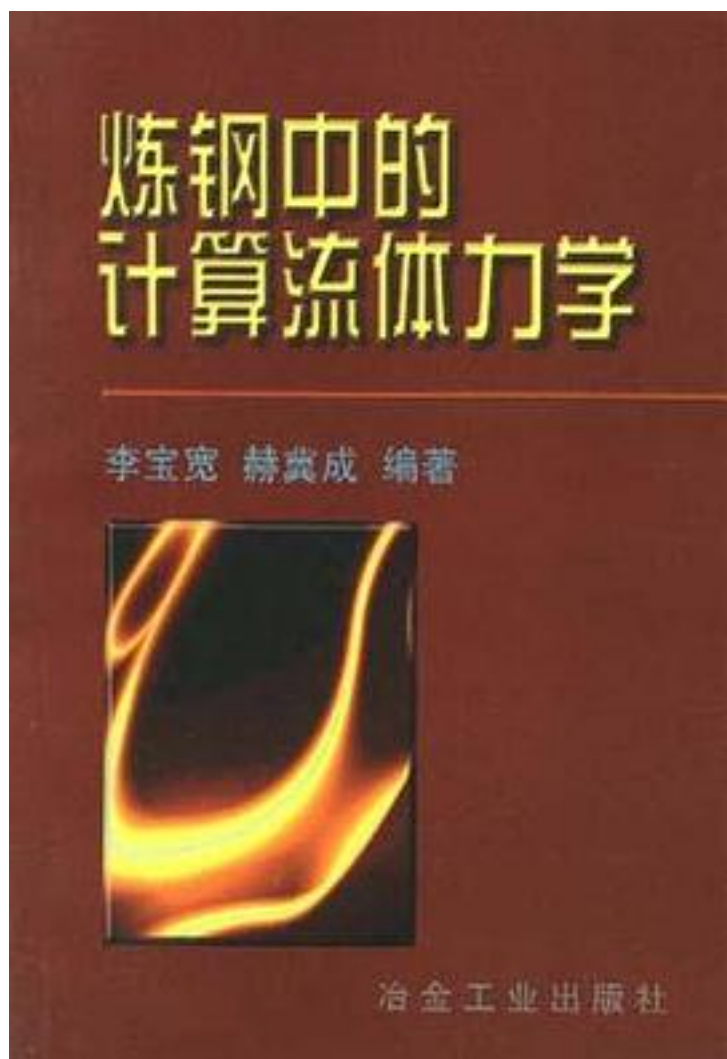


炼钢中的计算流体力学



[炼钢中的计算流体力学_下载链接1_](#)

著者:李宝宽

出版者:冶金工业出版社

出版时间:1998-04

装帧:平装

isbn:9787502421847

内容简介

本书着重阐述了炼钢过程中流体流动现象的数值计算方法。全书分三部分，即流动理论、数值方法和应用技术。前三章介绍了描述流体流动现象的基本方程和湍流模型。第四

至第七章介绍了基本的计算流体力学方法，其中以压力修正法为主，阐述了流体流动方程

的离散化方法、迭代算法和涉及的其他相关问题。第八至第十一章介绍了计算流体力学方

法在模拟炼钢中传输现象的应用技术，包括复杂装置的处理、与电磁场的耦合及多相流动

模拟等。

本书可作为冶金、化工和热能等专业的研究生、高年级本科生的教学用书，也可作为从事此方面研究的科研工作者的参考书。

作者介绍:

目录: 目录

1 绪论

1.1 热流体流动过程的重要性

1.2 研究方法

1.2.1 实验研究

1.2.2 理论分析

1.2.3 数学模拟

1.2.4 数学模拟的本质

1.3 本书的目的

参考文献

2 描述热流体流动现象的基本方程

2.1 问题的分类及数学表达

2.1.1 变量 ρ

2.1.2 变量 $\Gamma\phi$

2.1.3 源项 $S\phi$

2.1.4 两相流问题

2.2 适定性问题和求解条件

2.3 正交曲线坐标系中的基本量

2.3.1 一般正交曲线坐标系

2.3.2 正交曲线坐标系中的运算符

2.4 正交曲线坐标系中的基本方程

2.4.1 连续性方程

2.4.2 运动方程

2.4.3 能量方程

2.5 正交曲线坐标系下规范型流动方程

2.5.1 规范型连续性方程

2.5.2 Navier—Stokes 方程

2.5.3 $k-\epsilon$ 双方程湍流模型

2.5.4温度场的数学描述

2.5.5浓度场的数学描述

参考文献

3湍流模型理论

3.1引言

3.2模拟的原则

3.3雷诺应力模型（微分模型 RSM）

3.3.1雷诺应力方程与k方程的模型

3.3.2 ε 方程的模型

3.3.3 ω 方程的模型

3.4代数应力的模型（ $k-\varepsilon-A$ 模型，ASM）

3.5二方程模型涡粘性模型， $k-\varepsilon-E$

3.5.1Jones&Launder（1972）模型

3.5.2RNG $k-\varepsilon$ 湍流模型

3.6一方程模型（k方程模型）

3.7双尺度二阶湍流模型

3.8湍流模型评价

参考文献

4区域离散化及建立离散方程的方法

4.1热流体流动现象控制方程的守恒性质

4.2空间区域的离散化方法

4.3泰勒（Taylor）级数展开及多项式拟合法

4.4控制容积积分法及平衡法

4.5差分方程的相容性、收敛性及稳定性

4.6离散方程的守恒特性

参考文献

5对流—扩散方程的差分格式

5.1中心差分与迎风差分

5.2混合格式与乘方格式

5.3五种三点格式系数特性的分析

5.4二阶迎风格式与QUICK（奎克）格式

5.5正交曲线坐标系下三维对流—扩散差分方程的推导

5.5.1控制方程的积分形式

5.5.2控制方程的差分形式

参考文献

6求解热流体流动问题的压力修正法

6.1流场控制方程及数值求解中的困难

6.2交错网格及动量方程的离散

6.3求解Navier—Stokes方程的压力修正算法

6.4SIMPLE算法的计算步骤

6.5SIMPLE算法的讨论

6.6SIMPLE算法的发展与改进

6.6.1SIMPLER算法

6.6.2SIMPLEST算法

6.6.3SIMPLEC算法

6.6.4SIMPLE的戴特（Date）修正方案

6.7边界条件

6.7.1壁面速度边界条件

6.7.2壁面函数

6.7.3其他标量的边界条件

6.7.4流动边界

6.8求解代数方程的迭代法

6.8.1TDMA算法

6.8.2点迭代法

6.8.3块迭代法

6.8.4交替方向块迭代法

6.8.5加速迭代解法收敛速度的块修正技术

参考文献

7求解热流体流动问题的其他方法

7.1强制对流的涡量一流函数法

7.2涡量一流函数法边界条件的确定

7.2.1入口边界

7.2.2中心线上

7.2.3固体边界

7.2.4出口边界

7.2.5尖角点上的 ε 值

7.3自然对流换热过程的涡量一流函数法计算

7.3.1数学模型

7.4自由边界流体流动的处理方法

参考文献

8复杂几何装置的处理方法

8.1阶梯网格法

8.2利用阶梯网格法处理电弧炉熔池倾斜壁

8.2.1数学模型

8.2.2计算方法

8.2.3物理模型

8.2.4结果与讨论

8.3保角变换法

8.3.1保角变换的基本概念

8.3.2单位圆中心点变换到任意圆的偏心点

8.4适体坐标的网格生成

8.4.1微分方程法生成适体坐标原理

8.4.2控制方程向计算平面转换的基本关系式

8.4.3控制方程的离散及求解

8.4.4采用偏微分方程法进行网格坐标变换的实例

8.5计算平面上的SIMPLE算法

8.5.1控制方程的离散

8.5.2计算平面的SIMPLE算法

8.6利用适体坐标网格计算底吹钢包内钢液流场

8.7空度技术在模拟复杂几何装置内流动现象的应用

8.7.1空度的概念

8.7.2实施方法

8.7.3算例

参考文献

9电磁流体力学在连铸中的应用

9.1电磁力的作用

9.2连铸结晶器电磁制动过程的数学模型

9.2.1磁场的计算

9.2.2流场的计算

9.2.3电磁力的计算

9.2.4边界条件及算法

9.2.5冲击强度的确定

9.3区域制动时结晶器内流场模拟

9.4电磁制动法缩短钢坯过渡段的数值模拟

9.5双区制动对板坯连铸结晶器流场的影响

9.6薄板坯连铸结晶器内钢液流场电磁制动的模拟研究

9.6.1数学模型

9.6.2物理模型实验

9.6.3数值模拟结果

参考文献

10多相流动的数值模拟

10.1多流体模型

10.2底吹钢包内气液两相流的数值模拟

10.2.1气液两相流数学模型

10.2.2初始条件和边界条件

10.2.3数值计算步骤

10.2.4结果与讨论

10.3均相流模型

10.4粒子在流体中的运动

10.4.1粒子运动轨迹方程

10.4.2铁锰合金颗粒在底吹钢包内的运动分析

10.4.3双区制动情况下板坯连铸结晶器内夹杂物运动的轨迹

参考文献

11计算流体力学在炼钢中的应用和发展

11.1引言

11.2计算流体力学应用于炼钢中所面临的问题

11.2.1边界条件

11.2.2模拟软件

11.2.3材料的物性数据

11.3计算流体力学在炼钢中的应用和发展概况

11.3.1钢包精炼过程数学模拟

11.3.2连铸结晶器过程数学模拟

11.4计算流体力学的作用

11.5结束语

参考文献

• • • • • (收起)

[炼钢中的计算流体力学_下载链接1](#)

标签

计算力学5

评论

[炼钢中的计算流体力学_下载链接1](#)

书评

[炼钢中的计算流体力学 下载链接1](#)