

<<钢的精炼过程数学物理模拟>>

图书基本信息

书名：<<钢的精炼过程数学物理模拟>>

13位ISBN编号：9787502422080

10位ISBN编号：7502422080

出版时间：1998-01

出版时间：冶金工业出版社

作者：朱苗勇

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>

## <<钢的精炼过程数学物理模拟>>

### 内容概要

#### 内容简介

本书介绍以钢包吹氩为基础的钢水精炼过程的数学物理模拟研究，主要内容包理论分析，实验室研究，现场测定和数学模拟方法及结果；介绍了吹气搅拌金属熔池中气体射流的穿透、气泡形成、气泡泵现象、渣钢界面卷混的理论和实验研究结果；以全浮力模型为基础，对气体搅拌熔池中的流动、传热和混合过程进行了数学物理模拟。

本书还对物理模型和数学模型的建立、程序编制和计算方法作了介绍。

本书可供冶金专业本科生、研究生、教师和工程技术人员参考。

## <<钢的精炼过程数学物理模拟>>

### 作者简介

#### 作者简介

萧泽强，1934年生，湖南长沙人，1953年武昌钢铁学校冶炼专科毕业，1961年东北工学院炼钢专业本科毕业后留校工作，曾任东北大学博士生导师，冶金传输原理及反应工程研究室主任。

现任东北大学教授，中南工业大学博士生导师。

1973年赴阿尔巴尼亚地拉那大学任教一年。

1978~1980年以访问学者身份在瑞典皇家工学院从事喷射冶金技术和理论研究，1988~1995年先后担任该院过程冶金系研究生教育和科研客座顾问。

主要研究领域为氧气转炉炼钢、钢的喷吹精炼、连续浇铸和冶金反应工程学基础。

80年代以来，在国内外学术刊物上发表论文近百篇。

#### 作者简介

朱苗勇，1965年生，浙江绍兴人。

1988年东北工学院钢铁冶炼专业本科毕业，分别于1991年、1994年在东北大学冶金传输原理及反应工程研究室获硕士和博士学位。

现任东北大学钢铁冶金系副教授，中国金属学会冶金反应工程学学术委员会委员。

<<钢的精炼过程数学物理模拟>>

在攻读学位和从事博士后  
研究中，曾三次应邀赴日  
本新日铁公司承担课题研  
究。

1998年受瑞典皇家工  
学院理论冶金系邀请，赴  
瑞从事合作科研。

研究方

向为：CFD应用基础炉  
外精炼和连续铸钢。

已在

国内外学术刊物和重要会  
议上发表论文30余篇。

# <<钢的精炼过程数学物理模拟>>

## 书籍目录

### 目录

#### 1绪论

- 1.1现代冶金工艺、理论和研究方法的发展
- 1.2数学物理模拟研究方法的作用
- 1.3数学模拟研究技术的发展和现状
- 1.4钢水精炼过程研究的目的是意义

#### 参考文献

#### 2浸入式气流喷吹熔池的主要特征

##### 2.1气体射流的特性

- 2.1.1亚音速自由射流和限制射流的特性
- 2.1.2气体射流的穿透深度
- 2.1.3浸入式水平气体射流的轨迹
- 2.1.4浸入式水平气粉射流的轨迹

##### 2.2熔池中气泡的行为

- 2.2.1气泡形核生成
- 2.2.2气泡孔口生成
- 2.2.3液体中气泡的形状
- 2.2.4液体中单个气泡的运动
- 2.2.5两相区中气泡群的行为
- 2.2.6孔口气泡流和连续流

##### 2.3气泡泵起现象的全浮力模型

- 2.3.1钢包底吹氩循环流场的基本结构
- 2.3.2喷吹钢包中流体流动现象的实验研究
- 2.3.3全浮力模型的数学描述
- 2.3.4全浮力模型的应用和讨论

##### 2.4喷吹气体对熔池的搅拌功分析

#### 参考文献

#### 3钢水精炼过程数值模拟计算程序的设计原理及构成

##### 3.1钢水精炼反应器内湍流流动的数学描述

- 3.1.1湍流流动的数学描述
- 3.1.2湍流模型
- 3.1.3壁函数

##### 3.2描述钢水精炼传输过程的基本方程

##### 3.3流场的计算方法

- 3.3.1流场计算的困难和方法
- 3.3.2交错网格
- 3.4二维柱坐标系下基本方程的离散化

##### 3.4.1差分方程的通式

##### 3.4.2动量方程的离散化方程

##### 3.4.3压力校对方程

##### 3.4.4压力方程

##### 3.4.5差分方程的求解

##### 3.4.6SIMPLE和SIMPLER算法

##### 3.5三维适体坐标系下的离散化

##### 3.5.1适体坐标的特点与选择

## <<钢的精炼过程数学物理模拟>>

3.5.2积分微元体与速度矢量的定义

3.5.3离散化方法

3.5.4动量方程中速度分量的修正

3.5.5SIMPLE算法和差分方程的求解

3.6壁函数的设定

3.7边界条件

3.8TPS2D计算程序概况

3.8.1计算程序框图

3.8.2计算程序中的变量及符号说明

3.8.3计算网格生成子程序

3.8.4计算有效粘度子程序

3.8.5赋常数和初值子程序

3.8.6动量方程 (u分量) 计算子程序

3.8.7动量方程 (v分量) 计算子程序

3.8.8速度校正子程序

3.8.9 方程子程序

3.8.10k方程子程序

3.8.11计算  $\mu$  和k方程系数的子程序

3.8.12计算对流扩散项系数 (乘方格式) 的子程序

3.8.13压力校正方程子程序

3.8.14计算压力方程的子程序

3.8.15计算压力和压力校正方程系数的子程序

3.8.16 输出结果处理子程序

参考文献

4物理模型的建立及测量技术

4.1物理模型的建立方法

4.1.1几何相似

4.1.2动力相似

4.2两相区气泡特性的测定方法

4.3物理模型中流速的测定方法

4.4物理模型中混合特性的测定

4.5物理模型中温度分布的测定

4.6实际钢包中钢水速度的测定

参考文献

5底吹氩精炼钢包内流动和混合过程的数学物理模拟

5.1概述

5.2气液两相区结构

5.2.1两相区结构模型

5.2.2两相区结构模型对流场计算结果的影响

5.3吹氩钢包内钢水流动的基本规律

5.3.1循环流

5.3.2表面水平流

5.3.3钢包下部流层流动

5.4喷吹钢包内三维流动的数值模拟

5.4.1控制方程

5.4.2三维数学模型的验证

5.4.3单喷嘴喷吹钢包内流动场的数学物理模拟

## <<钢的精炼过程数学物理模拟>>

5.4.4多喷嘴喷吹钢包内流动场的数学物理模拟

5.5喷吹钢包内混合过程

5.5.1混合过程和混合时间

5.5.2以实验数据为基础的混合模型

5.5.3混合过程和混合时间的数理研究方法

5.6喷吹钢包内混合过程的数模分析

5.6.1供气量对混合时间的影响

5.6.2喷嘴布置对混合时间的影响

5.6.3示踪剂加入位置的影响

5.6.4钢包锥度的影响

5.7混合时间的数学表达式

参考文献

6CAS - OB钢包内钢水的流动和传热规律

6.1概述

6.2CAS - OB过程特征分析

6.2.1铝（或硅）氧化放热

6.2.2底吹氩驱动的循环流

6.3CAS - OB过程的数学模拟

6.3.1研究体系和假设

6.3.2基本方程和边界条件

6.4CASOB包内的湍流流动特征

6.4.1CAS - OB钢包内循环流的基本特征

6.4.2CAS - OB钢包内浸渍管深度对流动和湍动能耗散的影响

6.5CAS - OB包内温度动态分布

参考文献

7水平喷吹精炼反应器内流动和混合过程的模拟

7.1概述

7.2水平气体射流在液体中的特征

7.3数学模拟

7.3.1流体流动

7.3.2示踪剂浓度方程

7.3.3射流的处理

7.3.4数值求解

7.4熔池中的流动

7.4.1计算结果的验证

7.4.2水平喷吹熔池中的流动特征

7.4.3水平喷吹与偏心底吹的比较

7.4.4水平喷吹与中心底吹的比较

7.5插入式单孔侧吹喷枪不同喷吹位置的流场和混合时间

参考文献

8喷吹钢包顶渣卷混的数学物理模拟

8.1物理模型观察

8.2渣钢卷混现象的数学分析

8.2.1基本方程

8.2.2初始条件

8.2.3求解

8.3计算结果和分析

## <<钢的精炼过程数学物理模拟>>

8.3.1 韦伯数较小 ( $Webc < 6$ ) 下的界面行为

8.3.2  $Webc$  数值增大后的界面行为

8.4 渣钢界面临界卷混条件

8.4.1 卷混出现的临界条件

8.4.2 喷吹钢包内顶渣出现卷混的工艺条件

8.5 喷吹钢包中渣金界面卷混的数值模拟

参考文献

9 钢中喂线熔化过程的数学物理模拟

9.1 钢中喂铝线工艺概述

9.1.1 喂线法在炼钢生产中的应用

9.1.2 喂入铝线在钢中升温、熔化的基本特征

9.2 钢中喂铝线过程的实验研究

9.2.1 热态实验方法和装置

9.2.2 热态实验结果

9.3 钢中喂入铝线升温熔化过程的数学模拟

9.3.1 数学模型

9.3.2 初始条件和边界条件

9.3.3 数值求解

9.3.4 计算结果

9.4 数模计算与实验结果比较及研究成果应用

9.4.1 数模计算与热态实验结果的比较

9.4.2 研究成果的应用

参考文献

译名对照

索引



<<钢的精炼过程数学物理模拟>>

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>