第一图书网, tushu007.com

<<热等离子体传热与流动>>

图书基本信息

书名：<<热等离子体传热与流动>>

13位ISBN编号：9787030236579

10位ISBN编号：7030236572

出版时间：2009-3

出版时间：科学

作者：陈熙

页数：556

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

第一图书网, tushu007.com

前言

热等离子体技术已经得到相当广泛的应用。
由于热等离子体条件下重粒子温度与电子温度均高达万度量级，传热与流动往往是热等离子体在许多技术应用中必须关注的重要问题。
热等离子体条件下的传热与流动有许多特点不同于普通气体。
热等离子体发生器中的传热与流动和电磁场相互耦合，大温差导致气体的热物理性质有大幅度的变化，气体电离度在空间显著变化导致电离一复合反应参与能量输运过程，与等离子体接触的物体（如原料颗粒）会因电子与离子质量间的巨大差异而带电等，都是一些显而易见的特点。
这些特点使热等离子体条件下的传热与流动具有比常温气体条件下更为丰富的物理内容，并且可以得出许多和常温气体条件下不相同或不完全相同的结果。
例如，当其他条件相同时，流动等离子体中导电良好的金属球形颗粒和不导电的非金属球形颗粒的传热率、阻力与热泳力可以不同，就是普通传热学与普通流体力学中未曾遇见过的现象。
同时，热等离子体条件下的传热与流动研究也比常温气体条件下困难，实验研究中不可避免地要采用适用于高温环境的测试技术，理论研究中则往往需要考虑气体的热物理性质随温度的大幅度变化，考虑电离气体流动与传热和电磁场相互耦合等复杂因素，从而不得不更多地依靠对有关方程式进行数值解，即进行数值模拟研究。
著者1993年由科学出版社出版了《高温电离气体的传热与流动》一书，以常见的电弧或高频感应耦合热等离子体发生器与反应器以及等离子体射流中的传热与流动为基本线索，论述温度为万度量级的热等离子体或高温部分电离气体条件下的传热与流动特性，试图比较系统地总结有关的研究进展，特别是论述那些与普通传热学或普通流体力学中不相同或不完全相同的结果。
本书是《高温电离气体的传热与流动》一书的修订补充版，并将书名改为更为贴切的“热等离子体传热与流动”。
本书着重补充了近十几年来新得到的一些重要研究结果，包括著者及其合作者所取得的研究结果，并根据新的研究结果对原书中的一些内容做了修订，如更正了自由分子流区颗粒阻力与热泳力分析中有关表面压力的推导等。
书中还提到一些至今研究得不够深入或者连物理现象都还不太清楚的问题，对于这样一个物理现象纷繁复杂的研究领域而言是不足为怪的，这也是目前研究活动仍然方兴未艾的原之一。

第一图书网, tushu007.com

<<热等离子体传热与流动>>

内容概要

本书是一本系统论述温度约一万度的热等离子体条件下传热与流动问题的专著，着重论述热等离子体条件下传热与流动的特点、处理方法与现有的研究成果，特别是那些与普通传热学或普通流体力学中不相同或不完全相同的结果。

全书共分为引论、热等离子体、基本方程式、热等离子体中颗粒的受力、热等离子体中颗粒的传热、通道电弧及等离子体发生器中的传热与流动、等离子体射流及反应器中的传热与流动、其他等离子体传热与流动问题等八章，每章末尾均列有大量的参考文献，书末的附录中给出了实际计算中常用的物理常数、函数、典型等离子体的成分组成、热力学性质与输运性质。

本书是1993年由科学出版社出版的《高温电离气体的传热与流动》一书的修订补充版，着重补充了近十几年来新得到的一些重要研究结果，并根据新的研究结果对原书中的一些内容做了修订。

本书可供工程热物理以及航天航空、材料、机械、冶金、化工等部门从事热等离子体科学与技术工作的科研与教学人员使用，也可作为相关专业研究生的参考教材。

第一图书网, tushu007.com

<<热等离子体传热与流动>>

书籍目录

前言主要符号表第1章 引论 1.1 热等离子体传热与流动研究的应用背景 1.2 典型的热等离子体技术应用中的传热与流动问题 1.3 热等离子体条件下传热与流动的特点 1.4 本书的内容安排 参考文献第2章 热等离子体 2.1 热等离子体的产生 2.1.1 电弧等离子体发生器 2.1.2 高频热等离子体发生器 2.2 热等离子体中的碰撞过程 2.3 热等离子体中的辐射过程 2.4 热等离子体的热力学状态 2.4.1 完全热力学平衡 2.4.2 局域热力学平衡 2.4.3 双温度等离子体 2.5 热等离子体的特征参量 2.5.1 Debye长度 2.5.2 等离子体频率一响应时间 2.5.3 回旋频率与Larmot半径 2.6 热等离子体的成分组成、热力学性质与输运性质 2.6.1 局域热力学平衡等离子体的成分组成 2.6.2 局域热力学平衡等离子体的热力学性质 2.6.3 局域热力学平衡等离子体的输运性质 2.6.4 双温度等离子体的成分组成、热力学性质与输运性质 2.7 热等离子体及被加工颗粒参数的测量 2.7.1 测量热等离子体温度与速度的光学方法 2.7.2 静电探针 2.7.3 量热探针 2.7.4 飞行颗粒参数的测量 参考文献第3章 基本方程式 3.1 引言 3.2 连续介质区的基本方程式 3.2.1 局域热力学平衡等离子体流动与传热的基本方程式 3.2.2 非局域热力学平衡等离子体流动与传热的基本方程式 3.3 非连续介质区的基本方程式 3.3.1 近连续介质区的速度滑移与温度跳跃边界条件 3.3.2 自由分子流区的基本方程式 3.3.3 过渡区的基本方程式 3.4 电磁场方程式 参考文献第4章 热等离子体中颗粒的受力 4.1 引言 4.2 颗粒所受的各种作用力 4.3 连续介质区颗粒的阻力 4.3.1 现有的颗粒阻力表达式 4.3.2 有关颗粒阻力的解析研究与数值计算 4.3.3 实验研究 4.4 过渡区与滑移区颗粒的阻力 4.5 自由分子流区颗粒的阻力 4.5.1 引言 4.5.2 基本假定、粒子通量与颗粒上的浮动电位 4.5.3 未蒸发与蒸发球形颗粒的阻力 4.5.4 影响颗粒阻力的其他因素 4.6 颗粒所受的热泳力 4.6.1 引言 4.6.2 过渡区颗粒上的热泳力 4.6.3 自由分子流区颗粒上的热泳力 参考文献第5章 热等离子体中颗粒的传热 5.1 引言 5.2 连续介质区颗粒的传热：无对流情形 5.2.1 向未蒸发颗粒的定常传热 5.2.2 热边界层的松弛时间 5.2.3 向蒸发（或升华）颗粒的传热 5.2.4 颗粒的非定常加热 5.2.5 从颗粒蒸发的蒸气污染等离子体对传热的影响 5.3 连续介质区颗粒的传热：有对流情形 5.3.1 现有的颗粒传热表达式 5.3.2 现有传热表达式适用性的评价 5.3.3 有对流、无蒸发颗粒传热表达式的推导 5.3.4 有对流条件下向蒸发颗粒的传热 5.3.5 等离子体向球传热的实验研究 5.3.6 影响颗粒传热的其他复杂因素 5.4 温度跳跃区的传热 5.4.1 热传导势跳跃处理方法 5.4.2 Kmldsen数对颗粒传热的影响：无对流情形 5.4.3 压力对等离子体向颗粒传热的影响 5.4.4 有对流条件下Knudsen数对颗粒传热的影响 5.4.5 对热传导势跳跃处理方法的修改 5.5 自由分子流区的传热 5.5.1 引言 5.5.2 分析解结果：球形颗粒情形 5.5.3 向圆柱体的传热 5.5.4 其他复杂因素 参考文献第6章 通道电弧及等离子体发生器中的传热与流动 6.1 引言 6.2 通道电弧中的传热与流动 6.2.1 充分发展电弧 6.2.2 发展中的电弧 6.2.3 冷气体喷射对通道电弧的影响 6.2.4 其他复杂因素 6.3 直流电弧等离子体发生器的数值模拟 6.3.1 直流电弧等离子体发生器的二维数值模拟 6.3.2 直流电弧等离子体发生器的三维数值模拟 6.3.3 亚声速一超声速电弧等离子体发生器的数值模拟 6.3.4 电极鞘层的处理 6.3.5 其他复杂因素 6.4 高频等离子体发生器的数值模拟 6.4.1 准二维数值模拟 6.4.2 自洽二维数值模拟 6.4.3 三维数值模拟 6.4.4 发生器中原料颗粒的运动与加热 参考文献第7章 等离子体射流及反应器中的传热与流动 7.1 等离子体射流的传热与流动 7.1.1 引言 7.1.2 层流等离子体射流 7.1.3 湍流等离子体射流 7.1.4 层流与湍流等离子体射流特性对比 7.1.5 超声速等离子体射流 7.1.6 颗粒在等离子体射流中的运动与加热 7.1.7 涂层形成与等离子体喷涂的数值模拟 7.2 等离子体反应器中的传热与流动 7.2.1 反应器中流场、温度场、颗粒运动与加热的数值模拟 7.2.2 颗粒的成核、长大与热泳沉积 参考文献第8章 其他等离子体传热与流动问题 8.1 自由边界电弧 8.1.1 自由燃烧电弧 8.1.2 气流稳定的电弧 8.1.3 高强度直流电弧的阳极约束区 8.2 电弧的电极区 8.2.1 阳极传热 8.2.2 阴极过程 8.3 热等离子体向处于浮动电位或具有偏置电位的物体的传热 8.4 计算大温差变物性条件下传热与阻力的参考温度法 参考文献附录1 物理常数和常用函数附录2 等离子体的成分组成附录3 等离子体的热力学与输运性质参考文献内容索引

第一图书网, tushu007.com

章节摘录

插图：第4章 热等离子体中颗粒的受力4.1 引言热等离子体的许多技术应用中都遇到等离子体与颗粒间的相互作用问题。
在等离子体喷涂中，原料颗粒以载气携带从侧向（有时也从轴向）喷射人等离子体射流中，经过加热与加速，以熔融状态冲击在基板或工件上，一片接着一片、一层覆盖一层地形成所需要的耐高温、耐磨损或耐腐蚀的涂层。
原料颗粒只有能进入喷涂枪所产生的等离子体射流的高温区，才能得到有效的加热和加速，这就需要选择合适的颗粒喷射速度。
喷射速度过小，原料颗粒不能进人射流的高温核心区；喷射速度过大，颗粒又可能穿越高温核心区，以上两种情况下都可能造成颗粒在冲击基板或工件前未能完全熔化，从而影响材料的沉积率，恶化涂层质量。
合适的喷射速度数值与一系列因素有关，如等离子体发生器的结构、弧电流、供气方式、工作气体种类与流量，等离子体射流中的温度与速度分布及环境气体向射流中的引射，颗粒的材料种类、平均直径、尺寸分布与颗粒形状，喷射管位置、载气流量与喷射方向，等等。
由于所涉及的问题的复杂性，直到目前，合适的喷涂参数的选择主要还是依靠经验和多次试验并加以比较的办法进行；由于涉及的可变参数很多，这种试验要进行许多次，既费时间又费金钱，还未必能找出最优的结果；当喷涂条件改变（如颗粒材料或尺寸分布变化）时，又要重新进行试验。

第一图书网, tushu007.com

<<热等离子体传热与流动>>

编辑推荐

《热等离子体传热与流动》着重补充了近十几年来新得到的一些重要研究结果，包括著者及其合作者所取得的研究结果，并根据新的研究结果对原书中的一些内容做了修订，如更正了自由分子流区颗粒阻力与热泳力分析中有关表面压力的推导等。
书中还提到一些至今研究得不够深入或者连物理现象都还不太清楚的问题，对于这样一个物理现象纷繁复杂的研究领域而言是不足为怪的，这也是目前研究活动仍然方兴未艾的原之一。

第一图书网, tushu007.com

<<热等离子体传热与流动>>

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