

图书基本信息

书名：<<辐射传递方程数值模拟的有限元和谱元法>>

13位ISBN编号：9787030212054

10位ISBN编号：7030212053

出版时间：2008-4

出版时间：科学出版社

作者：刘林华，赵军明，谈和平 著

页数：258

字数：325000

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>

## 内容概要

本书系统地归纳、整理和总结了作者近年来在热辐射传递问题数值模拟方法方面的研究工作，详细介绍了辐射传递方程的类型和特性、有限元法和谱元法求解微分方程的基础知识，以及稳态和瞬态辐射传递方程数值模拟的有限元和谱元求解方法，如伽辽金有限元 / 谱元法、最小二乘有限元 / 谱元法、间断有限元 / 谱元法等。

本书可供工程热物理、红外技术物理等相关领域从事热辐射模拟与应用的科研人员、工程技术人员，以及高等院校相关专业的研究生和高年级本科生参考。

## 书籍目录

前言第1章 辐射传递方程 1.1 费马原理与光线方程 1.2 均匀折射率介质内的辐射传递方程 1.2.1 直角坐标系 1.2.2 圆柱坐标系 1.2.3 球坐标系 1.3 梯度折射率介质内的辐射传递方程 1.3.1 直角坐标系 1.3.2 圆柱坐标系 1.3.3 球坐标系 1.4 一阶辐射传递方程的方程类型 1.4.1 二维稳态辐射传递方程 1.4.2 一维非稳态辐射传递方程 1.5 二阶辐射传递方程 1.5.1 二阶偶宇称辐射传递方程 1.5.2 基于原始变量的二阶辐射传递方程 1.6 辐射传递方程的离散坐标形式 1.6.1 均匀折射率介质内辐射传递方程的离散坐标形式 1.6.2 梯度折射率介质内辐射传递方程的离散坐标形式 参考文献第2章 有限元法和谱元法的基本原理 2.1 加权余量法 2.1.1 点配置法 2.1.2 区域配置法 2.1.3 伽辽金加权余量法 2.1.4 最小二乘加权余量法 2.2 强解积分表达式和弱解积分表达式 2.3 自然边界条件和本质边界条件 2.4 有限元法的基本思想和计算步骤 2.4.1 形函数及其构造 2.4.2 数值积分 2.4.3 单元分析和总体合成 2.5 谱元法的基本思想和计算步骤 2.5.1 谱元近似 2.5.2 刚度矩阵计算及其组装 2.5.3 谱元计算网格生成 参考文献第3章 基于传递方程积分形式解的辐射换热有限元模拟 3.1 辐射传递方程的积分形式解 3.1.1 平均入射辐射强度 3.1.2 辐射热流密度矢量 3.1.3 表示形式解的积分方程组 3.2 积分形式解的有限元离散 3.3 算例分析和验证 参考文献第4章 辐射传递方程求解的伽辽金有限元法及其迎风修正 4.1 均匀折射率介质内辐射传递方程的伽辽金有限元法 4.1.1 二维矩形吸收散射性介质内辐射传递问题 4.1.2 非线性形函数的影响 4.2 梯度折射率介质内辐射传递方程的伽辽金有限元法 4.2.1 一维梯度折射率半透明平板内辐射传递问题 4.2.2 多维梯度折射率介质内辐射传递问题 4.3 求解半透明介质内辐射换热的迎风有限元法 4.3.1 迎风有限元法离散 4.3.2 迎风因子的选取 4.3.3 算例分析 参考文献第5章 辐射传递方程数值模拟的最小二乘有限元法 5.1 均匀折射率介质内辐射传递方程的最小二乘有限元解法 5.1.1 辐射传递方程的最小二乘有限元离散 5.1.2 数值验证及分析 5.2 梯度折射率介质内辐射传递方程的最小二乘有限元解法 5.2.1 离散坐标方程的最小二乘法离散 5.2.2 算例分析和验证 参考文献第6章 有限元与有限体积法的杂交算法 6.1 辐射传递方程的角度空间有限元离散 6.2 辐射传递方程的位置空间有限元离散 6.3 离散方程的求解步骤 6.4 算例分析和验证 6.4.1 无散射黑壁面方形域内的辐射平衡问题 6.4.2 黑壁面方形域内的各向同性散射 参考文献第7章 辐射传递方程数值模拟的最小二乘谱元法 7.1 求解均匀折射率介质内辐射传递的最小二乘谱元法 7.1.1 最小二乘谱元离散 7.1.2 求解步骤 7.1.3 算法验证及特性分析 7.2 求解梯度折射率介质内辐射传递的最小二乘谱元法 7.2.1 最小二乘谱元离散 7.2.2 算法验证及特性分析 参考文献第8章 谱元法及有限元法假散射和射线效应的抑制 8.1 谱元法的人工扩散格式 8.1.1 流向迎风策略 8.1.2 各向同性人工扩散 8.2 人工扩散系数的自适应选取 8.3 算例分析与讨论 参考文献第9章 辐射传递方程数值模拟的间断有限元法及间断谱元法 9.1 辐射传递方程间断伽辽金离散的一般公式 9.2 梯度折射率介质内辐射传递方程数值模拟的间断有限元法 9.2.1 间断有限元离散 9.2.2 算法验证及特性分析 9.3 均匀折射率介质内辐射传递方程数值模拟的间断谱元法 9.3.1 间断谱元离散 9.3.2 算法验证及特性分析 参考文献第10章 二阶辐射传递方程数值模拟的有限元及谱元法 10.1 二阶辐射传递方程的特性分析 10.1.1 一致性 10.1.2 扰动误差传播 10.2 均匀折射率介质内二阶辐射传递方程的谱元法 10.2.1 离散坐标形式的二阶辐射传递方程 10.2.2 二阶辐射传递方程的伽辽金谱元离散 10.2.3 实现及求解步骤 10.2.4 数值验证及特性分析 10.3 梯度折射率介质内二阶辐射传递方程的有限元法 10.3.1 二阶离散坐标方程 10.3.2 有限元离散 10.3.3 数值验证及分析 参考文献第11章 瞬态辐射传递问题数值模拟的间断有限元法和间断谱元法 11.1 均匀折射率介质内瞬态辐射传递的间断有限元模拟 11.1.1 均匀折射率介质内瞬态辐射传递方程 11.1.2 瞬态辐射传递方程的间断有限元离散 11.1.3 数值验证及分析 11.2 梯度折射率介质内瞬态辐射传递的间断有限元模拟 11.2.1 梯度折射率介质内瞬态辐射传方程的离散坐标形式 11.2.2 瞬态时域辐射传递方程的间断有限元离散 11.2.3 瞬态频域辐射传递方程及其间断有限元离散 11.2.4 算例分析和验证 11.3 瞬态辐射传递数值模拟的间断谱元法 11.3.1 辐射边界条件的处理 11.3.2 瞬态辐射传递方程的间断谱元离散 11.3.3 方法的验证及数值特性分析 11.4 时间平移和叠加原理及其应用 11.4.1 时间平移和叠加原理 11.4.2 算例分析和验证 11.4.3 超短激光脉冲链作用分析 参考文献第12章 辐射与导热耦合换热问题数值模拟的谱元法 12.1 辐射与导热耦合换热控制方程及谱元法离散 12.1.1 辐射与导热耦合换热控制方程 12.1.2 控制方程的线性化及离散 12.1.3 求解步骤 12.2 方法验证及数值特性分析 12.2.1 一维无散射灰体平板介质 12.2.2 一

维各向异性散射灰体平板介质 12.2.3 黑壁面方形域内吸收发射介质 12.2.4 灰壁面圆环内的各向同性  
散射介质 参考文献附录A 均匀折射率介质内稳态辐射传递模拟的谱元法Matlab计算程序附录B 梯度折  
射率介质内瞬态辐射传递模拟的间断有限元法Fortran计算程序

## 章节摘录

第1章 辐射传递方程辐射传递方程是辐射传输计算的基础。

辐射传递方程描述了沿光线轨迹由于吸收、发射和散射等过程引起的辐射强度的变化，它是沿光线轨迹方向上的辐射能守恒方程。

描述光线轨迹的方程称为光线方程。

在均匀折射率介质内，光线在两个相继的反射或散射地点之间沿直线传播。

介质的组分、密度、温度的非均匀性常导致介质折射率的连续、非均匀分布，并产生折射率梯度。

当介质折射率连续变化时，介质内光线将发生弯曲而改变传播方向。

均匀折射率介质内辐射传递方程与梯度折射率介质内辐射传递方程之间有很大的差别，后者远比前者复杂。

本章首先从描述光子气体运输的玻尔兹曼方程出发推导均匀折射率介质内的辐射传递方程，并给出三种常用的坐标系中辐射传递方程的具体形式，然后给出了梯度折射率介质内的辐射传递方程，最后介绍了两种二阶形式的辐射传递方程。

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>