

<<光电子器件计算机辅助分析教程>>

图书基本信息

书名：<<光电子器件计算机辅助分析教程>>

13位ISBN编号：9787560139715

10位ISBN编号：756013971X

出版时间：2008-10

出版时间：吉林大学出版社

作者：陈维友

页数：207

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>

<<光电子器件计算机辅助分析教程>>

前言

计算机辅助设计 (CAD) 技术几乎在各个领域都得到了重要的应用, 并越来越为人们所重视, 特别是在信息领域, 如果没有CAD几乎就没有信息技术蓬勃发展的今天。光电子器件CAD正在光电子器件研发过程中发挥着越来越重要的作用。光电子器件CAA是光电子器件CAD的重要组成部分, 属于与物理机制密切相关的技术CAD (TCAD) 领域。

作者多年从事光电子器件计算机辅助分析的研究和教学工作, 并且出版了《光电子器件模型与OEIC模拟》(国防科技图书出版基金资助)、《半导体激光器计算机辅助分析与设计》(国家自然科学基金专著出版基金资助)和《光波导器件CAD》三部学术著作。

多年的研究生教学工作和研究生指导工作使我们深感这方面教学书籍的缺乏, 并且有很多从事光电子器件研究的科技人员迫切需要这方面的基础理论知识和数值技术, 这些正是作者编写本书的起因。

本书以上述三本书为基础, 以光电子专业高年级本科生和研究生教学为目的, 以学术思想、基本知识介绍为主要内容, 较系统全面地给出了基本的数值计算技术、光电子CAA概貌和较深入的模型技术。

实际问题的计算机辅助分析过程主要包括四个环节: 第一环节是对实际问题做深入细致的分析, 明晰所要解决问题的要求和提供的条件。

第二环节是确定问题的物理模型, 这个模型要能充分反映实际问题的内在物理机制, 并能体现分析要求。

通常, 一个实际问题往往都有其特殊性, 针对其特殊性, 往往可以从最基本的理论和定律 (经典力学、电磁场理论、量子力学、它的对论、物质不灭、能量守恒、动量守恒等) 出发得到简化而实用的物理模型。

确定模型是实现计算机辅助分析的关键环节, 直接影响问题求解的准确性和求解效率。

第三环节是采用一定的数值计算方法对物理模型进行离散。

比较常用的解决边值问题的数值计算方法是有限差分法和有限元法, 比较常用的解决初值问题的数值计算方法是欧拉方法、梯形法等。

第四环节是求解线性方程组或本征值方程。

物理模型经过数值离散后, 最后形成的是线性方程组或本征值方程, 因此, 求解线性方程组和本征值方程是计算机辅助分析中最基本的计算技术。

这四个环节可以归结为16个字: 剖析问题、建立模型、数值离散、求解方程。

前两个环节具有特殊性, 不同问题需要建立不同的物理模型; 后两个环节具有通用性。

按这四个环节概括本书如下: 剖析问题: 剖析光波导模式求解问题; 剖析光在光波导中传输问题; 剖析气流在MOCVD反应室流动问题; 剖析半导体激光器微观物理机制及其模拟问题; 剖析光电集成回路分析问题。

<<光电子器件计算机辅助分析教程>>

内容概要

《光电子器件计算机辅助分析教程》从光波导模式分析、光波导器件BPM模拟、MOCVD反应室模拟、半导体激光器模拟、OEIC模拟等几个方面，较系统地阐述了光电子器件计算机辅助分析（CAA）的基本思想和一些基础知识。

通过《光电子器件计算机辅助分析教程》，可以使读者了解光电子器件CAA的概貌和较深入的理论知识以及一些实用的数值技术，完全可以胜任本领域的CAA研究与应用工作。

《光电子器件计算机辅助分析教程》主要作为光电子专业高年级本科生和研究生教材或教学参考书，亦可供光电子领域科研人员参考。

书籍目录

第一章 数值计算基础1.1 非线性方程(组)的求解1.1.1 非线性方程的求解—牛顿迭代法1.1.2 非线性方程组的求解方法1.2 稀疏矩阵的存储方法1.2.1 固定对角带状矩阵的存储法1.2.2 按行存储法1.2.3 链表存储法1.3 线性方程组求解1.3.1 高斯消去法1.3.2 直接迭代法1.4 本征值方程求解方法1.4.1 直接迭代法求最大本征值及本征向量1.4.2 雷利商迭代法求部分本征值及本征向量1.5 有限差分方法1.6 有限元方法1.7 一阶微分方程初值问题求解方法1.7.1 向前欧拉法1.7.2 向后欧拉法1.7.3 梯形法1.7.4 诺曼方法第二章 光波导模式求解技术2.1 理论模型2.1.1 电磁场的表述形式2.1.2 矢量波方程2.1.3 光波导模式求解方程2.2 三维波导模式求解技术2.2.1 模式方程的有限差分形式2.2.2 几种特殊隋况2.2.3 网格剖分2.2.4 边界点的处理2.3 二维波导模式求解技术2.3.1 任意二维光波导的模式求解2.3.2 平板光波导的模式求解2.4 模拟举例2.4.1 三维光波导的模式求解举例2.4.2 二维光波导的模式求解举例第三章 光传播过程模拟技术3.1 波动方程3.1.1 波动方程的基本形式3.1.2 波动方程的包络函数表述形式3.1.3 波动方程的二维形式3.2 几种BPM近似方法3.2.1 缓变包络近似(SVEA)3.2.2 广角近似3.3 缓变包络近似BPM数值处理方法3.3.1 纵向数值处理方法3.3.2 缓变包络近似下的有限差分方程格式3.4 广角BPM数值处理方法3.4.1 一般形式3.4.2 全矢量广角BPM的处理方法3.4.3 (1, 1)阶Padfi近似下波方程的有限差分格式3.4.4 (2, 1)阶Padfi近似下波方程的有限差分格式3.4.5 (2, 2)阶Padei近似下波方程的有限差分格式3.5 模拟举例3.5.1 二维模拟举例3.5.2 三维模拟举例附录差分形式推导第四章 光波导编辑技术4.1 光波导编辑方法概述4.2 基本编辑单元4.2.1 二维截面分布基本编辑单元4.2.2 三维截面分布基本编辑单元4.2.3 纵向结构基本编辑单元4.2.4 掩模板基本编辑单元4.3 波导编辑方法4.3.1 二维波导编辑方法4.3.2 三维波导编辑方法第五章 MOCVD反应室流体力学模拟技术5.1 气流传输的物理模型5.1.1 基本概念5.1.2 物理方程建立5.1.3 无量纲方程5.2 水平反应室模拟5.2.1 气流传输方程的数值化方法5.2.2 模拟实例第六章 半导体激光器模拟技术6.1 电学方程6.1.1 泊松方程6.1.2 电子和空穴连续性方程6.1.3 边界条件6.2 光学方程6.2.1 波动方程6.2.2 光子速率方程6.2.3 边界条件6.3 热传导方程6.3.1 热传导方程基本形式6.3.2 热源6.3.3 边界条件6.4 数值求解技术附录 几种非平衡载流子复合模型第七章 光电集成电路模拟技术7.1 电路模拟基本知识7.1.1 电路方程的自动建立7.1.2 交流小信号模拟与瞬态模拟技术7.2 光电子器件定模可行性7.3 半导体发光器件电路模型7.3.1 DH-LD电路模型7.3.2 DH-LDPSPICE模拟7.4 半导体光探测器电路模型7.4.1 PIN-PD和PIN-APD电路模型7.4.2 PIN-APDPSPICE模拟

章节摘录

本章简单介绍计算机辅助分析四个环节中的后两个环节（数值离散、求解方程）涉及的一些必要的实用的数值计算方法，特别是与大规模稀疏矩阵有关的数值计算方法。

本章概貌如下： 1. 数值离散环节 (1) 二阶微分方程边值问题的离散方法：有限差分方法，其核心思想是用差分代替微分；有限元方法，其核心思想是用积分代替微分。

(2) 一阶微分方程初值问题的离散方法：向前欧拉方法、向后欧拉方法、梯形法、诺曼（VonNeumann）方法。

第一种算法属于显式计算方法，优点是算法相对简单，缺点是数值稳定性欠佳。

其它三种方法属于隐式计算方法，优点是数值稳定性较好，缺点是算法相对复杂。

2. 求解方程环节 (1) 线性方程组的求解方法：高斯消去法，是经典的直接求解方法，适合于各种线性方程组；迭代求解法，适合于主对角线元素数值占优的线性方程组，优点是求解过程中不改变系数矩阵和常数向量的结构和元素数值，适合稀疏矩阵线性方程组的求解。

(2) 本征值方程求解方法：直接迭代法，可以求出最大本征值和相应的特征向量；雷利（Rayleigh）商迭代法，用来求某些本征值及本征向量。

两种方法都具有不改变系数矩阵和常数向量的结构和元素数值的优点，适合稀疏矩阵本征值问题的求解。

3. 其它技术 (1) 非线性方程的求解方法：牛顿迭代法。

(2) 非线性方程组的求解方法。

(3) 稀疏矩阵的概念及存储技术：固定对角带状矩阵的存储法，按行存储法，链表存储法。

这里特别指出，对于从事计算机辅助分析与设计的研究人员来说，数值计算方法是绝对不能忽视的。

数值计算方法是把物理方程转化为可以用计算机进行求解的方法。

对于同一个物理方程，可以采用不同的数值计算方法进行数值计算，譬如，在求解空间分布问题时，可以采用有限差分法和有限元法，这两种方法是完全不同的，物理方程转化为离散方程的形式也完全不同，计算效果也有所区别。

可以说没有数值计算方法，就没有科学计算。

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>