

<<偏微分方程数值解法>>

图书基本信息

书名：<<偏微分方程数值解法>>

13位ISBN编号：9787040166262

10位ISBN编号：7040166267

出版时间：2005-5

出版时间：高等教育出版社

作者：李荣华 编

页数：224

字数：270000

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>

## &lt;&lt;偏微分方程数值解法&gt;&gt;

## 前言

1980年,笔者与冯果忱合作为“计算数学及其应用软件”专业编写出版过教材:《微分方程数值解法》。

1989年修改后出了第二版。

1996年经笔者较大修改后又出了修订版(第三版)。

据笔者所知,这是一本在同类书中使用较广的教材。

自修订版问世以来,又过去八年了。

在这期间,我国高等教育有了很大变化,专业目录作了很大调整,原计算数学专业更名为“信息与计算科学”专业,相应的课程设置及要求也变了。

为此高校计算数学的一些同行建议由吉林大学编写这本教材:《偏微分方程数值解法》,并列入教育部教材建设十五规划,这是促使笔者编写本书的一个缘由。

促使笔者编写本书的另一个也许更重要的因素是——考虑到过去十多年来计算数学有了很大发展,也有必要对原教材做一次修订。

我们编写此书的出发点是,本着少而精和可接受性原则,力求选材基本,对本学科的发展有重要影响,并适度反映近年来的新成果。

基于上述考虑,我们在1996年修订版的基础上做了以下修改。

第一,删去原书第一章常微分方程初值问题的数值解法,保留后六章关于有限元法和差分法的基本内容,并将书名改为《偏微分方程数值解法》。

第二,增加近年兴起的有限体积法(即广义差分法)。

应该指出,我们在原书的第一版已首次介绍过有限体积法,当时称为三角网格的差分格式,现在它已是求解偏微分方程,特别是流体力学方程的主力方法之一了。

有限体积法是介于有限元法和有限差分法之间的方法,它既可从广义Galerkin法出发也可从积分插值法出发建立。

为便于读者接受,我们从积分插值法出发,把它看成是差分法的推广,分别列入差分法的各章(第三至第五章)。

第三,关于差分法,在第五章增加了拟线性双曲方程及(~~odtlnov格式、守恒型格式和单调格式,这有助于读者进一步学习激波计算的近代方法。

在差分格式稳定性的代数准则部分(第四章),我们强调判别二阶增长矩阵稳定性的充要条件,因为该条件既通用又容易检验。

第四,关于有限元法(第二章),删减了某些非基本内容,但加强了有限元法的误差估计。

我们采用较为初等的带积分余项的Taylor展式得到一次元的最佳估计,这种证法可直接推广到高次元和高维区域的边值问题。

第五,增加了有限元形式的多重网格法(第六章),并给出与网格步长无关的敛速估计。

## <<偏微分方程数值解法>>

### 内容概要

本书根据教育部专业目录调整后的要求及计算数学的发展，在笔者修订版《微分方程数值解法》的基础上编写而成。

全书包括六章，第一、二章是变分形式和Galerkin有限元法，第三、四章和第五章是有限差分法和有限体积法，第六章是离散化方程的解法。

本书是为信息与计算科学专业本科生编写的教材，但也可作为应用数学、力学及某些工程科学专业的教学用书。

本书介绍的求解偏微分方程的数值方法是基本的，对于从事科学技术及工程计算的专业人员也有参考价值。

## &lt;&lt;偏微分方程数值解法&gt;&gt;

## 书籍目录

## 第一章 边值问题的变分形式

## § 1 二次函数的极值

## § 2 两点边值问题

## 2.1 弦的平衡

2.2 Sobolev空间 $H^m(I)$ 

## 2.3 极小位能原理

## 2.4 虚功原理

## § 3 二阶椭圆边值问题

3.1 Sobolev空间 $H^m(G)$ 

## 3.2 极小位能原理

## 3.3 自然边值条件

## 3.4 虚功原理

## § 4 Ritz-Galerkin方法

## 第二章 椭圆和抛物型方程的有限元法

## § 1 两点边值问题的有限元法

## 1.1 从Ritz法出发

## 1.2 从Galerkin法出发

## § 2 线性有限元法的误差估计

2.1  $H^1$ -估计2.2  $L^2$ -估计 对偶论证法

## § 3 一维高次元

## 3.1 一次元(线性元)

## 3.2 二次元

## 3.3 三次元?

## § 4 二维矩形元

## 4.1 Lagrange型公式

## 4.2 Hermite型公式

## § 5 三角形元

## 5.1 面积坐标及有关公式

## 5.2 Lagrange型公式

## 5.3 Hermite型公式

## \* § 6 曲边元和等参变换

## § 7 二阶椭圆方程的有限元法

## 7.1 有限元方程的形成

## 7.2 矩阵元素的计算

## 7.3 边值条件的处理

## 7.4 举例

## \* § 8 收敛阶的估计

## § 9 抛物方程的有限元法

## 第三章 椭圆型方程的有限差分法

## § 1 差分逼近的基本概念

## § 2 两点边值问题的差分格式

## 2.1 直接差分法?

## 2.2 积分插值法

## 2.3 边值条件的处理?

## &lt;&lt;偏微分方程数值解法&gt;&gt;

## § 3 二维椭圆边值问题的差分格式

- 3.1 五点差分格式?
- 3.2 边值条件的处理
- 3.3 极坐标形式的差分格式

## § 4 极值定理 敛速估计

- 4.1 差分方程?
- 4.2 极值定理
- 4.3 五点格式的敛速估计?

## \* § 5 先验估计

- 5.1 差分公式
- 5.2 若干不等式
- 5.3 先验估计
- 5.4 解的存在惟一性及敛速估计

## § 6 有限体积法

- 6.1 三角网的差分格式
- 6.2 有限体积法

## 第四章 抛物型方程的有限差分法

## § 1 最简差分格式

## § 2 稳定性与收敛性

- 2.1 稳定性概念
- 2.2 判别稳定性的直接估计法
- 2.3 收敛性和误差估计

## § 3 Fourier方法

## § 4 判别差分格式稳定性的代数准则

## \* § 5 变系数抛物方程

## § 6 分数步长法

- 6.1 ADI法
- 6.2 预-校法
- 6.3 LOD法

## § 7 有限体积法

## 第五章 双曲型方程的有限差分法

## § 1 波动方程的差分逼近

- 1.1 波动方程及其特征
- 1.2 显格式
- 1.3 稳定性分析?
- 1.4 隐格式
- 1.5 强迫振动

## § 2 一阶双曲型方程组

- 2.1 双曲型方程组特征概念
- 2.2 Cauchy问题 依存域 影响域 决定域
- 2.3 其他定解问题
- 2.4 拟线性双曲方程组
- \*2.5 一维不定常流

## § 3 双曲方程差分格式的构造

- 3.1 迎风格式
- 3.2 Lax格式与Box格式
- 3.3 粘性差分格式 Lax-Wendroff格式?

## <<偏微分方程数值解法>>

\* § 4 Godunov格式 守恒型格式 单调格式

4.1 Godunov格式

4.2 守恒型格式

4.3 单调格式

\* § 5 有限体积法

第六章 离散化方程的解法

§ 1 基本迭代法

1.1 离散方程的基本特征

1.2 一般迭代法

1.3 超松弛法(SOR法)?

1.4 预处理迭代法

§ 2 交替方向迭代法

2.1 二维交替方向迭代

2.2 三维交替方向迭代

§ 3 预处理共轭梯度法

3.1 共轭梯度法

3.2 预处理共轭梯度法

§ 4 多重网格法

4.1 二重网格法：差分形式

\*4.2 二重网格法：有限元形式

4.3 多重网格法和套迭代技术

4.4 推广到多维问题

主要参考文献

## <<偏微分方程数值解法>>

### 编辑推荐

《偏微分方程数值解法》介绍的求解偏微分方程的数值方法是基本的，对于从事科学技术及工程计算的专业人员也有参考价值。

<<偏微分方程数值解法>>

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>