

<<数值计算>>

图书基本信息

书名：<<数值计算>>

13位ISBN编号：9787302169918

10位ISBN编号：7302169918

出版时间：2008

出版时间：清华大学出版社

作者：张军

页数：363

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>

## <<数值计算>>

### 内容概要

本书介绍计算机上常用的各类数值计算方法，阐述了计算方法的基本理论，分析了方法的收敛性与稳定性，并描述了方法的具体实现过程。

本书内容包括计算方法的基本概念、误差理论、非线性方程求根、线性方程组求解、矩阵的特征值与特征向量计算、插值方法、曲线拟合、数值微分与数值积分、微分方程求解、现代数值计算方法等。本书图文并茂，既介绍了计算方法的基本理论，又以生动的图示说明计算方法的实际应用过程，叙述力求通俗易懂，具有很强的实用性。

本书可作为高等院校计算机及相关专业本科生和研究生的教材及参考书，也可以作为广大科学工作者、工程技术人员的参考书与工具书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

## &lt;&lt;数值计算&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论1.1 计算方法的研究内容与意义1.2 误差1.2.1 误差来源1.2.2 误差、误差限与有效数字1.2.3 误差的积累与传播1.3 设计计算方法的基本原则本章小结复习题第2章 非线性方程的数值解法2.1 二分算法2.1.1 二分法2.1.2 线性插值二分法2.2 迭代法2.2.1 一般迭代法2.2.2 迭代算法理论2.2.3 加速收敛迭代法2.3 牛顿法2.4 弦截法2.5 抛物线法2.6 解作线性方程组的迭代法本章小结复习题上机实验题第3章 线性方程组的数值解法3.1 高斯算法3.1.1 高斯消去法3.1.2 列主元高斯消去法3.1.3 高斯-若当消去法3.2 矩阵分解法3.2.1 LU分解法3.2.2 LDLT分解法和LLT分解法3.2.3 追赶法3.3 矩阵求逆及行列式的运算3.4 向量与矩阵的范数3.5 线性方程组的病态性及误差分析3.6 线性方程组的迭代解法3.6.1 迭代法的基本概念3.6.2 雅可比迭代法和高斯-塞德尔迭代法3.6.3 松弛迭代法本章小结复习题上机实验题第4章 矩阵的特征值和特征向量4.1 矩阵的特征值和特征向量4.1.1 背景知识4.1.2 特征值与特征向量4.1.3 特征值的范围4.2 幂方法与反幂法4.2.1 幂方法求按模最大的特征值和对应的特征向量4.2.2 反幂法4.2.3 幂方法的收敛性分析与加速技术4.3 雅可比方法4.3.1 雅可比方法的理论基础4.3.2 旋转矩阵和旋转变换4.3.3 雅可比方法4.3.4 雅可比方法的收敛性4.4 QR方法4.4.1 QR分解4.4.2 基本QR方法本章小结复习题上机实验题第5章 插值5.1 插值的基本概念5.2 拉格朗日插值多项式5.2.1 线性插值5.2.2 二次插值5.2.3 n次拉格朗日插值多项式5.3 牛顿插值多项式5.3.1 差商5.3.2 牛顿插值多项式5.3.3 差分与等距节点的牛顿插值公式5.4 埃尔米特插值5.4.1 三次埃尔米特插值5.4.2 2n+1次埃尔米特插值—5.5 分段插值5.5.1 分段线性插值5.5.2 分段三次埃尔米特插值5.6 样条插值5.6.1 样条函数5.6.2 三次样条函数本章小结复习题上机实验题第6章 拟合6.1 拟合的基本概念与最小二乘原理6.2 解线性超定方程组6.3 离散最小二乘拟合问题的一般解法6.3.1 线性组合模型下最小二乘拟合的一般解法6.3.2 常用线性组合模型的最小二乘解6.3.3 非线性组合模型的最小二乘拟合6.4 离散正交多项式的拟合6.5 广义最小二乘拟合问题6.5.1 广义的多项式拟合6.5.2 正交多项式拟合本章小结复习题上机实验题第7章 数值积分7.1 数值积分的基本概念7.2 梯形公式7.2.1 梯形公式积分方法7.2.2 梯形公式的误差分析7.3 辛普森公式7.3.1 辛普森公式积分方法7.3.2 辛普森公式的误差分析7.4 牛顿-柯特斯公式7.4.1 牛顿-柯特斯公式积分方法7.4.2 牛顿-柯特斯公式的误差分析7.5 复合积分公式7.5.1 复合梯形积分公式7.5.2 复合辛普森积分公式7.5.3 自适应变步长的复合求积方法7.6 龙贝格公式7.7 高斯型积分公式7.7.1 高斯型积分公式的一般形式7.7.2 高斯-勒让德积分公式本章小结复习题上机实验题第8章 数值微分8.1 差商法求导数8.2 拉格朗日插值法求导数8.2.1 基本概念8.2.2 两点微分公式8.2.3 三点微分公式8.2.4 n+1个插值点的微分公式8.3 样条插值法求导数本章小结复习题上机实验题第9章 常微分方程的数值解法9.1 常微分方程的基本概念9.2 欧拉方法求解初值问题9.2.1 向前欧拉法9.2.2 改进的欧拉法9.2.3 向后欧拉法9.2.4 欧拉法与改进的欧拉法的误差分析9.2.5 向前/向后欧拉法的收敛性与稳定性分析9.3 龙格-库塔方法9.3.1 二阶龙格-库塔方法9.3.2 四阶龙格-库塔方法9.3.3 龙格-库塔方法的误差与最优步长分析9.4 其他求解常微分方程初值问题的数值方法9.4.1 泰勒级数法9.4.2 预测-校正法9.5 微分方程组和高阶微分方程9.5.1 微分方程组9.5.2 高阶常微分方程9.6 常微分方程的边值问题9.6.1 边值问题的基本概念9.6.2 线性打靶法9.6.3 有限差分法本章小结复习题上机实验题第10章 现代计算方法简介10.1 现代计算方法概述10.2 禁忌搜索10.2.1 算法概念与原理10.2.2 算法流程与应用举例10.2.3 算法发展与应用10.3 模拟退火10.3.1 算法概念与原理10.3.2 算法流程与应用举例10.3.3 算法发展与应用10.4 神经网络10.4.1 神经网络的原理与兴起10.4.2 后向传播前馈型神经网络10.4.3 神经网络的发展与应用10.5 遗传算法10.5.1 算法来源10.5.2 算法流程与应用举例10.5.3 遗传算法的发展与应用10.6 蚁群优化10.6.1 算法来源10.6.2 算法流程与应用举例10.6.3 算法发展与应用10.7 粒子群优化10.7.1 算法来源10.7.2 算法流程与应用举例10.7.3 算法发展与应用本章小结复习题上机实验题名词索引参考文献

## &lt;&lt;数值计算&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 绪论 1.1 计算方法的研究内容与意义 随着计算机科学技术的产生和发展,计算机已经成为解决众多实际问题的必不可少的科学计算工具。在使用计算机解决实际问题时,首先需要把实际问题转换成数学模型,然后选择合适的数值计算方法,再编写程序,最后在计算机上运算得到结果(见图1.1)。其中,建立数学模型与选择数值计算方法是最为关键的两个步骤。前者考虑的是把实际问题转化为数学问题,需要依赖具体领域的相关知识,后者考虑的是把数学问题转化为计算机能解的问题,这就是计算方法的研究对象。

计算方法是随着计算机的发展而建立起来的一个重要的数学分支,其性质是研究使用计算机来解决各种数学问题的近似计算方法与理论,其任务是提供在计算机上可解的、理论可靠的、计算复杂性低的各种常用算法,其主要内容包括误差理论、非线性方程求根、线性方程组求解、矩阵的特征值与特征向量计算、插值方法、曲线拟合、数值积分与数值微分、微分方程求解、现代数值计算方法等。

我们已经学习过高等数学和线性代数等纯数学的精确方法,为什么还需要研究数值计算方法呢?这是因为计算机只能解决以四则运算为基础的,能在有穷步内结束的计算问题,高等数学和线性代数的许多理论与方法不能在计算机上直接应用。

首先,众多生产实践与科学研究问题本身并不具备解析形式,或者运用纯数学方法难以找到问题的解析解。

例如,对于超越方程 $x = \sin x + e^{-x}$ ,只能采用近似的计算方法来得到问题的答案。

其次,一些问题虽然具有解析形式,但过于复杂,计算机无法在可接受的时间内求解。

例如,利用线性代数中的克莱姆(Cramer)法则来求解一个 $n$ 阶线性方程组,需要计算 $n+1$ 个 $n$ 阶行列式,也就是要作 $(n-1)(n+1)n!$ 次乘法运算,当 $n$ 较大时,例如取 $n=1000$ ,那么即使是当前速度最快的计算机也需要运算多年才能得到结果。

一些问题的解析解还可能含有无穷多项,这样就只能使用近似的计算方法去逼近问题的解。

再者,在分析实验、观察数据时,也需要使用插值、拟合等多种数值计算方法把一系列离散的数据关联起来。

综上所述,计算方法在本质上是一种数学方法,在实际上又与计算机的实现过程紧密相连,因而具有严谨性、实践性、近似性、结构性等特点(见图12)。

## <<数值计算>>

### 编辑推荐

本书分10个章节，详细阐述了计算方法的基本知识，讨论了数值计算的实际应用方法。具体内容包括计算方法的基本概念、误差理论、非线性方程求根、线性方程组求解、矩阵的特征值与特征向量计算、插值方法等。  
该书可供各大专院校作为教材使用，也可供从事相关工作的人员作为参考用书使用。

<<数值计算>>

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>