

第一章 数值计算中的误差

- 绝对误差，相对误差，误差限
- 有效数字的判别
- 误差估计，条件数
- 数值计算注意事项：避免相近的数相减，... ..

第二章 函数插值

● 多项式插值

- 存在唯一性
- 基函数法：自然基，Lagrange基，Newton基
- 特殊情形插值的灵活处理
- 插值余项（推导过程），Lagrange基函数性质
- 差商（表），差分（表），与导数之间的关系

● Hermite 插值

- 两点三次，三点三次，推导过程，余项推导

● 分段低次插值

- 分段线性插值，分段Hermite插值，余项推导

● 三次样条插值

- 三次样条函数，三弯矩方程

第三章 函数逼近

● 范数与内积

- 范数与内积的定义，常见范数与内积： $R^n, C[a, b]$
- 正交，Cauchy-Schwarz 不等式，Gram 矩阵
- 带权内积，权函数，内积导出范数

● 正交多项式

- 正交多项式族，首项系数为 1 的正交多项式递推公式
- Legendre 多项式，Chebyshev 多项式，Chebyshev 插值多项式

● 最佳逼近

- 最佳平方逼近：法方程，Hilbert 矩阵，正交多项式法(推广到一般区间)
- n 次多项式的 $n-1$ 次最佳一致逼近(推广到一般区间)，Chebyshev 级数

● 曲线拟合的最小二乘法

- 法方程：带权离散内积
- 正交多项式法：关于离散点集的带权正交多项式

第四章 数值积分

- 插值型求积公式
 - 机械求积公式，代数精度及其计算方法，收敛性，稳定性
 - 梯形公式，抛物线（Simpson）公式，Newton-Cotes公式
 - 余项估计（三步曲）
- 复合求积公式：复合梯形公式，复合Simpson公式
- Romberg算法
 - 梯形法的递推计算，Romberg外推思想与计算过程
- Gauss求积公式
 - Gauss点的计算，Gauss系数的计算
 - Gauss-Legendre公式，Gauss-Chebyshev公式
- 数值微分
 - 向前一阶差分，向后一阶差分，余项计算
 - 中心差分（一阶导数，二阶导数，推导过程），余项计算