

陕西科技大学硕士研究生入学考试

《数值计算方法》考试大纲

一 考核要点

1、数值计算中的误差

- (1) 了解误差的种类及误差的来源;
- (2) 掌握绝对误差和相对误差的概念及有效数字与误差的关系;
- (3) 会讨论误差在算术运算中的传播。

2、插值问题及数据拟合问题

- (1) 了解插值问题并会证明插值多项式的存在唯一性;
- (2) 掌握拉格朗日插值多项式的建立方法及其余项公式的证明方法;
- (3) 掌握差商的概念及牛顿插值多项式
- (4) 分段线性插值公式
- (5) 分段三次埃米尔特插值
- (6) 了解三次样条插值函数的概念及其求法
- (5) 掌握求解数据拟合问题的最小二乘法。
- (6) 掌握常见正交多项式的概念与最佳平方逼近算法

3、数值微分和数值积分

- (1) 了解插值型数值微分公式的建立方法并掌握常用的数值微分公式;
- (2) 掌握牛顿-柯特斯数值积分公式及复合牛顿-柯特斯数值积分公式的建立方法, 并会证明讨论它们的余项公式;
- (3) 掌握求积分的龙贝格算法原理及计算步骤;
- (4) 掌握高斯求积公式的概念及建立方法, 并会讨论数值积分公式的代数精度。

4、线性方程组

- (1) 掌握求解线性方程组的简单消元法和选主元的消取法;
- (2) 掌握矩阵的三角分解方法, 并会讨论矩阵的三角分解的存在唯一性;
- (3) 掌握求解三对角方程组得追赶法和求解对称正定方程组的平方根法;
- (4) 掌握向量范数和矩阵范数的概念;
- (5) 掌握求解线性方程组的雅克比迭代法、高斯-塞德尔迭代法及逐次超松弛迭代法, 并会讨论它们的收敛性;

5、非线性方程与非线性方程组的数值解法

- (1) 掌握求解一元非线性方程的二分法、简单迭代法;
- (2) 掌握求解一元非线性方程的牛顿迭代法及割线法并会讨论它们的收敛性。
- (3) 掌握非线性方程组的赛德尔迭代法和牛顿迭代法

6、常微分方程初值问题和边值问题的数值方法

- (1) 掌握欧拉公式、隐式欧拉公式及梯形公式的建立方法并会讨论它们的局部截断误差。
- (2) 掌握龙格-库塔公式的建立方法和计算步骤;
- (3) 了解算法的稳定性及收敛性的概念并会讨论单步法的稳定性;

7、特征值与特征向量的计算

- (1) 了解幂方法
- (2) 了解雅可比方法

二、考试要求（包括考试时间、总分、考试方式、题型、分数比例等）

考试时间 3 小时，总分 150 分，考试方式为闭卷考试，试卷题型及分数比例为：概念题 20 分，证明题 20 分，计算题 110 分；

三、主要参考书目

1. 《数值方法(MATLAB 版)》(第四版) J.H.Mathews, 电子工业出版社, 2010 年
2. 数值分析 (第 4 版), 李庆扬 王能超 易大义, 北京: 清华大学出版社 2001 年 8 月