

河北工业大学理学院硕士研究生 复试科目考试大纲

科目代码：F1101 科目名称：数值分析 适用专业：数学

一、考试要求

数值分析适用于河北工业大学理学院数学专业研究生招生专业课考试。主要考察对于数值分析的基本概念、方法的掌握情况和运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，主要包括计算题、证明题、分析推导题等，考试时间为1小时，总分为50分。

三、考试内容

（一）数值分析基本概念

1. 误差的定义与分类；简单四则运算中的误差分析。
2. 算法过程的稳定性分析；应用避免误差危害的原则对算法过程作分析。

（二）插值法

1. Lagrange插值，Newton插值及插值余项的计算。
2. 利用重节点的差商计算不同条件下的Hermite插值及插值余项。
3. 不同边界条件下的三次样条插值的计算。

(三) 函数逼近与曲线拟合

1. 函数逼近的一般提法和最佳平方逼近及最小二乘法的基本概念。

2. 利用正交多项式计算最佳平方逼近多项式。

3. 最小二乘拟合多项式的计算及应用。

(四) 数值积分

1. 代数精度的概念，利用代数精度构造求积公式。

2. 插值型求积公式的概念与代数精度，Newton-Cotes公式的构造及余项估计。

3. 复合梯形公式、复合Simpson公式的推导，求积余项的应用。

4. Gauss型求积公式的一般构造过程与原理，利用Gauss-Legendre、Gauss-Chebyshev求积公式计算积分及其余项估计。

(五) 解线性方程组的直接解法

1. 线性方程组的近似解的误差分析和病态问题的定义。

(六) 解线性方程组的迭代法

1. 一般的一阶线性定常迭代的构造过程和收敛性分析。

2. Jacobi迭代、Gauss-Seidel迭代、超松弛迭代法的迭代格式与收敛性分析。

3. 共轭梯度法的原理和算法步骤。

(七) 非线性方程求根

1. 不动点迭代公式的构造及其收敛分析与具体收敛阶的判定。

2. Newton法及Newton法求解重根情形的具体迭代公式和收敛性

分析。

(八) 常微分方程初值问题的数值解法。

1. Euler法、后退Euler法、梯形法和改进Euler法的构造及其局部截断误差的形式。

2. 显式单步法的精度的判定。

3. 显式单步法的稳定性分析的一般步骤，隐式方法和一阶、二阶Runge-Kutta方法的绝对稳定域和绝对稳定区间。

四、参考书目

[1] 《数值分析（第5版）》，李庆扬、王能超、易大义编著，清华大学出版社，2008.

[2] 《数值分析（第2版）》，朱晓临，中国科学技术大学出版社，2014.

[3] 《数值逼近（第二版）》，王仁宏，高等教育出版社，2012.

其他注意事项：考生需要携带计算器工具