

西南石油大学

2024年博士研究生招生同等学力加试专业课考试大纲

考试科目名称：微分方程数值解

一、考试性质

《微分方程数值解法》是博士研究生入学考试同等学力加试科目之一。本考试大纲的制定力求反映招生类型的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的相关基础知识掌握水平，考生分析问题和解决问题及综合知识运用能力。应考人员可根据本大纲的内容和要求自行学习相关内容和掌握有关知识。

本大纲以《微分方程数值解法》中以微分方程（常微分方程和偏微分方程）的数值求解方法，即有限元方法和有限差分法为主要考试内容，要求：了解微分方程数值解法的应用范围；掌握常微分方程的数值解法；掌握有限元方法的方法、步骤；掌握有限差分法的方法、步骤；会做误差估计。

本大纲主要包括考试主要内容、考试形式和试卷结构、参考书目等。

二、考试主要内容

1、常微分方程数值解法

- (1) 掌握常微分方程与偏微分方程的概念；
- (2) 掌握Euler法；
- (3) 理解线性多步法及稳定性、收敛性概念；
- (4) 掌握Runge-Kutta法。

2、边值问题的变分形式

- (1) 掌握二次函数求极值和它的变分形式；
- (2) 掌握两点边值问题和它的两种变分形式；

(3) 理解二阶椭圆边值问题和它的变分形式;

(4) 了解Ritz—Galerkin方法。

3、椭圆型和抛物型方程的有限元法

(1) 理解一维问题的线性元;

(2) 了解一维高次元;

(3) 理解二维问题的矩形元;

(4) 理解二维问题的三角形元;

(5) 掌握抛物型方程的有限元法。

4、椭圆型方程的有限差分法

(1) 了解差分逼近的基本概念;

(2) 掌握一维差分格式;

(3) 掌握矩形网的差分格式;

(4) 理解三角网的差分格式;

(5) 理解有限体积法。

5、抛物型方程的差分格式

(1) 掌握最简差分格式;

(2) 了解稳定性和收敛性概念;

(3) 掌握Fourier方法;

(4) 理解变系数抛物型方程;

(5) 理解分数步长法。

三、考试形式和试卷结构

1、考试时间和分值

考试时间为 150分钟，试卷满分为 100 分。

2、考试题型结构

(1) 简答题

(2) 证明题

四、参考书目

1、《偏微分方程数值解法》，李荣华，高等教育出版社，2005年5月；

2、《微分方程数值解法》，胡建伟等，科学出版社，1999 年。