

中国科学院大学
数学学科 硕转博资格考试综合笔试
考试大纲

二级学科：计算数学

考试科目：计算数学

考试时间：180 分钟

考试形式：计算数学专业硕转博资格考试综合笔试试卷涵盖了研究生课程《数值线性代数》、《微分方程数值解 I》、《微分方程数值解 II》、《数值逼近》、《最优化计算方法》、《有限元方法的数学基础》及其相关内容，满分为 150 分。

一、考试内容

- 1、数值线性代数的基础知识；线性代数方程组的直接解法与迭代解法；最小二乘问题的数值解法；特征值问题的计算方法
- 2、常微分方程初、边值问题数值解法；抛物型方程的差分方法；椭圆型方程的差分方法；双曲型方程的差分方法；一维双曲型守恒律的差分方法
- 3、卷积逼近；多项式逼近；平方逼近；非线性逼近；数值积分；样条函数
- 4、一维优化与线搜索；梯度法与共轭梯度法；牛顿法与拟牛顿法；非线性最小二乘问题与二次规划；罚函数法；可行方向法；逐步二次规划法
- 5、变分原理与 Sobolev 空间；椭圆型边值问题；协调有限元法；非协调有限元法；混合有限元法

二、参考书目

- 1、徐树方，《矩阵计算的理论与方法》，北京大学出版社，北京，1995.
- 2、G.H. 戈卢布，C.F. 范洛恩 著（袁亚湘等译），《矩阵计算》，中国科学院研究生教学丛书，科学出版社，2002.

- 3、余德浩、汤华中，《微分方程数值解法》，科学出版社，北京，2002.
- 4、张文生，《科学计算中的偏微分方程有限差分法》，科学出版社，北京，2006.
- 5、R. Leveque, Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press, 2002.
- 6、王仁宏，数值逼近，高等教育出版社，1999.
- 7、E. M. Stein and R. Shakarchi, Fourier Analysis--An Introduction, Princeton University Press, 2003.
- 8、袁亚湘、孙文瑜著，《最优化理论和方法》，科学出版社，北京，1997.
- 9、J. Nocedal and S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 1999.
- 10、王烈衡，许学军，《有限元方法的数学基础》，科学出版社，北京，2004.
- 11、S.C. Brenner and C.R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer-Verlag, 1994.