

# 数学与系统科学研究院

## 计算数学所系列讲座

特邀报告人: 陈传淼教授

(湖南师范大学数学与计算机科学学院, 长沙)

邀请人: 孙雅娟副研究员

系列讲座:

讲座题目 1: 有限元法的几个基本估计

摘要:

有限元法 (FEM) 是用简单的分片多项式逼近微分方程的解, 使其误差按能量内积的正交投影。这是计算科学的重大革命, 极大地推动了现代科技的发展。

1943 年著名科学家 R. Courant 解 2 维变分问题时首次三角形线元逼近, 但这一先驱工作未引起人们注意。1956 年前后欧洲一批结构工程师从虚功原理出发提出类似思想, 称有限元法, 以后被广泛应用。我国冯康院士基于变分原理独立于西方发现有限元法, 1964 年首次证明收敛性, 1968 年捷克 M. Zlamal 名家得到有限元误差阶估计, 他们是有限元理论的重要奠基者。

有限元是用一种双线性内积  $A(u, v)$  定义的正交投影, 因此泛函分析的方法, 特别是 Hilbert 空间的方法自然地引进了有限元分析中。有限元主要用于解决多维偏微分方程的边值与初值问题, 它的分析必须紧密的结合偏微分方程的理论。特别是它必须在 Sobolev 函数空间  $H^k(\Omega)$  中讨论问题。由此发展起来的一套有限元理论, 是计算数学中非常优美的内容。

时间: 7 月 2 日 (星期五) 上午 9:00 - 11:00

地点: 计算数学所三层 301 小报告厅

## 讲座题目 2: 时间连续有限元及超收敛

### 摘要:

讨论常微分方程（组）初值问题

$$u' = f(t, u), 0 \leq t < T < \infty, u(0) = u_0$$

这里  $f(t, u)$  适当光滑。至今为止，其数值求解大致可分三类

都采用差分格式。除最常用的和中点 Euler 格式外，这里有两大类：

- 1 基于 Taylor 展开的差分法：前后向 Euler 格式，多步法和 Gear 法，显式 Runge-Kutta 法等；
- 2 基于近似正交投影：配点法，隐式 Runge-Kutta 法等；
- 3 基于正交投影：有限元，谱方法等。

它们各自的优点和缺点。

时间: 7月2日（星期五）下午 2:30 - 4:30

地点: 计算数学所三层 311 报告厅

## 讲座题目 3: 时间间断有限元及强超收敛

### 摘要:

间断有限元的收敛性和超收敛性分析有一定难度。因为它的精度高，解的正则性要求低，使用面宽，例如在双曲方程（特别非线性间断解），抛物方程及奇异摄动等困难问题非常有效。间断有限元是微分方程当今最热门研究方向之一。

时间: 7月5日（星期一）上午 9:00 - 11:00

地点: 计算数学所三层 311 报告厅

# 欢迎大家参加!