

磁流体力学数值方法及其在磁约束聚变中的应用

(2018年7月16日-17日)

倪明玖研究员
中国科学院大学

本系列课程主要介绍求解三维不可压磁流体动力学问题的有限体积法, 主要围绕磁约束聚变反应堆关键部件研发, 介绍液态金属磁流体力学的计算方法及应用。课程内容主要包括:

- 磁约束聚变反应堆关键部件研发涉及的液态金属磁流体力学的研究背景
- 不可压流体的 Navier-Stokes 方程, 介绍投影法及源项的处理方法
- 磁流体力学的一种精确计算方法-相容守恒格式
- 自由界面 MHD, 固体颗粒两相流 MHD, 湍流 MHD, 介绍其基本算法及具体应用。

授课老师简介

倪明玖, 1997 年获西安交通大学博士学位, 1999-2001 年为日本京都大学 JSPS(日本学术振兴会)博士后, 2001-2007 年在美国加州大学洛杉矶分校(UCLA)从事磁约束聚变相关的磁流体力学研究, 2007 年起为中国科学院大学教授。曾获国家杰出青金科学基金和中国科学院“百人计划”支持, 为磁约束聚变能专项项目首席, 基金委重点基金项目负责人。研究方向: 磁流体力学、计算流体力学、多相流传热、核聚变工程技术。

不可压磁流体动力学方程组的混合有限元方法

(2018年7月18日-21日)

郑伟英研究员

中国科学院数学与系统科学研究院

本系列课程主要介绍求解三维不可压磁流体动力学方程组的混合有限元方法及高效求解算法，重点关注有限元方法的守恒型和求解算法的最优性。课程内容主要包括：

- Stokes 方程和不可压 Navier-Stokes 方程的有限元方法；
- 无感应磁流体方程组的电荷守恒型有限元方法；
- 完整磁流体方程组的质量、磁通守恒有限元方法；
- 基于算子预处理，设计离散问题的高效求解算法。

授课老师简介

郑伟英，研究员，1996年和1999年于郑州大学分别获数学学士、硕士学位；2002年于北京大学获计算数学博士学位，2002.7-2004.6年为中科院数学与系统科学研究院博士后；2006.11—2007.12为德国慕尼黑科技大学（TUM）洪堡基金访问学者；2004年6月以来在中科院数学与系统科学研究院工作至今；现任研究员，“科学与工程计算国家重点实验室”副主任；2017年获国家杰出青年科学基金资助。主要从事复杂介质电磁场问题、不可压磁流体问题的算法研究与并行程序研制，曾在大型变压器的可计算建模、分层介质电磁散射问题的完美匹配层方法、三维磁流体的守恒型有限元方法等方向取得重要进展。

DG方法与理想磁流体模拟

(2018年7月23日-28日)

李凤艳教授

Rensselaer Polytechnic Institute

本系列课程主要围绕求解理想磁流体动力学方程的高精度数值方法，尤其是间断 Galerkin (DG) 方法。课程的内容包括：

- (Central) DG 方法及其在双曲守恒律中的应用
- 保持强稳定性的 Runge-Kutta 方法
- 保持无散度和正性等约束条件的处理技术
- 多尺度问题中的渐近保持格式（如果时间允许）

授课老师简介

李凤艳，1997年和2000年分别获北京大学计算数学学士和硕士学位，2004年获美国布朗大学应用数学博士学位，之后在美国南卡莱罗纳大学任博士后。2006年加入 Rensselaer Polytechnic Institute 应用数学科学系，现任教授。主要从事高精度格式尤其是间断 Galerkin 方法的设计，分析和计算的研究，以及它们在电磁学(包括非线性光学)，计算流体学(包括磁流体动力学)，粒子物理学，多尺度问题等中的应用。于2008年当选为 Alfred P. Sloan Research Fellow，2009年获美国 NSF-CAREER 奖。现任 SIAM Journal on Scientific Computing, Applied Mathematics and Mechanics (English Edition) 编委。