数学与系统科学研究院

计算数学所学术报告

报告人：　段火元 教授

（ 武汉大学数学与统计学院 ）

报告题目：

对 **Maxwell** 方程的有限元方法 **de Rham** 复形序列需要精确成立吗？

邀请人：胡齐芽 研究员

报告时间：**2016** 年 **11** 月 **8** 日（周二）

下午 **16:00-17:00**

报告地点：　数学院南楼七层

702 会议室

摘要：

Maxwell 方程源问题和特征值问题在 H(curl)空间的适定性理论归结为精确成立的 de Rham 复形序列。对 Maxwell 方程的 H(curl)有限元方法，离散 de Rham 复形序列也要求精确成立，使得连续问题的数学分析和结果可以直接应用到离散问题。对 1980 和 1986 年由 Nedelec 建立的三角形、四面体棱有限元空间这一复形序列恰好精确成立。1986 年，Kikuchi 基于这一精确成立的（连续和离散）复形序列，建立了离散紧性理论，从而彻底解决了 Maxwell 方程特征值有限元方法的适定性、收敛性和误差估计等问题。后续相关研究工作都是基于精确成立的离散 de Rham 复形序列。然而，对于有些网格剖分和有限元空间，离散复形序列并不一定成立。 例如，六面体棱有限元空间、H(curl)的 hp-有限元空间及 H1 协调的节点有限元空间等等。那么，这些有限元空间是否仍可应用于 Maxwell 方程的数值求解一直是个挑战性的问题。事实上，对这些有限元空间不仅数值分析十分困难，而且有限元解的确可能不收敛到真实的解。本报告将介绍连续和离散 de Rham 序列的作用，提出了在这些有限元空间中如何有效地求解 Maxwell 方程这一挑战性课题；特别地，回顾了当前国际上几种有限元方法在没有精确成立离散 de Rham 复形序列的情形下是如何有效求解 Maxwell 方程的。此外，本报告也给出一些数值例子说明这些方法的有效性。

欢迎大家参加！