



复旦大学数学科学学院

数学综合报告会

报告题目：流体力学方程组的高阶结构保持格式

报告人：汤华中 (北京大学、南昌航空大学)

时间：2023-05-19 星期五 09:00-10:00

地点：光华东主楼1801

报告摘要：

介绍两种用于狭义相对论流体力学(RHD)的高精度保结构的有限差分格式。第一种是保物理约束($\ddot{O}\ddot{C}\ddot{O}$)格式：能保持静止质量密度、压力的正性和流体速度的界；基于局部Lax- $\ddot{N}$ riedrichs分裂、WNNO重构、 $\ddot{O}\ddot{C}\ddot{O}$ 通量限制器和高阶保强稳定性的时间离散。发展格式的关键是：证明可容许状态集的凸性及其它性质，发现关于守恒向量的一个凹函数。第二种是熵稳定(NS)格式，其半离散形式满足熵不等式。关键点是从技术上构造满足所选的凸熵对的半离散熵等式的半离散二阶精度熵守恒(NC)格式的NC通量。一旦得到NC通量，就可以添加耗散项给出满足半离散熵不等式的半离散NS格式。对缩放后的熵变量进行WNNO重构并采用之前的时间离散，则可以获得全离散的高阶“NS”格式。数值实验论证了所提出格式的性能。此外，我们还将简要回顾关于狭义RHD的保结构格式的其它相关工作。本报告拟通过上述工作的介绍展示流体力学中的一些数学。

非线性数学模型与方法教育部重点实验室
中法应用数学国际联合实验室
上海市现代应用数学重点实验室
复旦大学数学研究所