

## 可压缩气相-液滴流动的介观模拟方法

孟宝清\*, 司英明<sup>\*,2)</sup>, 田保林<sup>+</sup>, 王春\*

\* (中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 中国北京 100190)

<sup>+</sup> (北京航空航天大学航空材料与工程学院, 中国北京, 100083)

**摘要:** 高速流动冲击下液滴的传热传质、破碎常见于高超声速发动机等工程实际中。本文发展了一种计算可压缩高速流体与液滴耦合作用的计算模型与算法。气相以及液滴相分别在欧拉以及拉氏框架下离散追踪, 建立了气相以及液滴体系控制方程, 充分考虑传热、传质、曳力耦合、液滴破碎等多相物理过程。进一步, 气相采用可压缩黎曼求解器离散对流项, 颗粒项为一套常微分方程组, 采用显式速度以及位置更新, 两相耦合采用高阶插值算子以及守恒的动量能量分配算法。液滴破碎方面, 集成破碎模型, 对大尺度液滴采用多拉氏点追踪破碎后子液滴, 对小尺度液滴采用液滴打包破碎方法, 适应精细、高效解析液滴破碎的模拟需求。方法在液滴射流与高超来流作用、多相 RMI 演化研究方面取得一定进展。

**关键词:** 气液多相流; 液滴破碎; 多相耦合算法; 可压缩多相流

---

1) 资金资助项目 (国家自然科学基金青年项目, 编号: 12002063)