



卷期页码: 第26卷 第2期 (2005年2月) P. 222

文章编号: 1000-0887(2005)02-0222-09

同位非结构和结构网格摄动有限体积法 (PFV) 求解二维Navier-Stokes方程组

高智, 代民果, 李桂波, 柏威

中国科学院 力学研究所LHD高温气体重点开放实验室, 北京 100080

摘要: 根据NS方程组的一阶迎风和二阶中心有限体积 (UFV和CFV) 格式, 导出NS方程组迎风和中心摄动有限体积 (UPFV和CPFV) 格式. 该格式通过把控制体界面质量通量摄动展开成网格间距的幂级数, 并由守恒方程本身求得幂级数系数而获得. 迎风和中心摄动有限体积格式使用了与一阶迎风和二阶中心格式相同的基点数和相同的表达形式, 宜于计算机编程. 顶盖驱动方腔流和驻点流标量输运的数值实验证明, 迎风PFV格式比一阶UFV、二阶CFV格式有更高的精度, 更高的分辨率. 尤其是良好的鲁棒特性. 对顶盖驱动方腔流, 在Re数从102到104范围内, 亚松弛系数可在0.3~0.8任取, 收敛性能良好.

关键词: 同位网格; 结构网格; 非结构网格; 摄动有限体积法; 不可压缩流体NS方程组; SIMPLEC算法; MSIMPLEC算法; SIMPLER算法

中图分类号: 0351

收稿日期: 2003-01-21

修订日期: 2004-10-22

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(10032050; 10272106)

作者简介:

高智(1937—), 男, 山西人, 研究员, 博士生导师, 主要从事流体力学、计算流体力学和气流激光物理研究; 代民果(联系人. Tel:+86-10-62545533-2216; Fax:+86-10-62561284; E-mail:20108009@sina.com)

参考文献:

- [1] Ferziger J H, Peric M. Computational Methods for Fluid Dynamics [M]. 2nd ed. Berlin: Springer, 1999.
- [2] Jameson A, Baker T J. Multigrid solution of the Euler equations for aircraft configurations [R]. AIAA-84-0093, 1984, 12.
- [3] Jameson A, Yoon S. Lower-upper implicit schemes with multiplegrid for the Euler equations [J]. AIAA J, 1987, 25(7): 929—935.
- [4] Liou M, Steffen C J. A new flux splitting scheme [J]. J Comput Phys, 1993, 107(1): 23—39.
- [5] Liou M. A sequel to AUSM: AUSM+ [J]. J Comput Phys, 1996, 129(2): 364—382.
- [6] 高智. 对流扩散方程的摄动有限体积方法及讨论 [A]. 见: 中国空气动力学会. 第十一届全国计算流体力学会议论文集 [C]. 河南洛阳, 2002, 29—35.
- [7] 高智, 向华, 申义庆. 摄动有限体积法重构近似高精度的意义 [J]. 计算物理, 2004, 21(2): 137—142.
- [8] Patankar S V. A calculation procedure for two-dimensional elliptic situations [J]. Numer Heat Transfer, 1981, 4(4): 409—425.
- [9] Yen R H, Liu C H. Enhancement of the SIMPLE algorithm by an additional explicit correction step [J]. Numer Heat Transfer, Part B, 1993, 24(1): 127—141.
- [10] Van Doormaal J P, Raithby G D. Enhancement of the SIMPLE method for predicting incompressible fluid flows [J]. Numer Heat Transfer, 1984, 7(2): 147—

目次浏览

卷期浏览

目次查询

文章摘要

向前一篇

向后一篇

- [11] Peric M. Analysis of pressure velocity coupling on nonorthogonal grids [J]. Numer Heat Transfer, Part B, 1990, 17(1): 63—82.
- [12] Ghia U, Ghia K N, Shin C T. High Re-solutions for incompressible flow using the Navier-Stokes equations and a multigrid method [J]. J Comput Phys, 1982, 48(3): 387—411.
- [13] 陶文铨. 数值传热学 [M]. 第二版. 西安: 西安交通大学出版社, 2002.