

《中国科学论文统计与分析》
《中国科学引文数据库》
《中文核心期刊要目总览》
《中国学术期刊(光盘版)》
《万方数据(Chinainfo.)系统科技期刊群》

《中国学术期刊文摘》(中、英文版)
美国国际宇航文摘(IAA)
俄罗斯文摘杂志(AJ)
美国剑桥科学文摘(CSA)

[首页](#) | [关于本刊](#) | [编委会](#) | [投稿指南](#) | [期刊订阅](#) | [下载中心](#) | [学术会议](#) | [联系我们](#) | [English](#)

空气动力学学报 » 2013, Vol. 31 » Issue (02) :225-230 DOI:

简报

[最新目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)

[<< Previous Articles](#) | [Next Articles >>](#)

适用于混合网格的并行GMRES+LU-SGS方法

康忠良, 阎超

北京航空航天大学 国家计算流体力学实验室, 北京 100191

Parallel GMRES+LU-SGS method for mixed grids

KANG Zhong-liang, YAN Chao

National Laboratory for CFD, Beihang Univ., Beijing 100191, China

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

Download: [PDF \(581KB\)](#) [HTML \(1KB\)](#) Export: [BibTeX](#) or [EndNote \(RIS\)](#) [Supporting Info](#)

摘要 给出了一种适用于混合网格的并行无矩阵GMRES+LU-SGS隐式时间格式。首先采用LU-SGS方法迭代若干步以获得一个合适的初场, 然后切换到GMRES方法在每一时间步内近似求解, 并将LU-SGS方法作为其预处理器。为加速收敛, 将CFL数随着残差的降低逐步放大; 为减少存储量和计算量, 通量Jacobian采用无矩阵处理。在保证与串行执行一致的前提下, 采用基于共享内存的OpenMP方法实现了并行计算, 并通过对网格的分组避免了内存争夺。算例验证表明, 方法极大地提高了计算收敛效率, 并行结果与串行结果完全一致, 计算结果与实验结果吻合较好。

关键词: [混合网格](#) [并行计算](#) [GMRES](#) [隐式格式](#) [OpenMP](#)

Abstract: A parallel matrix free GMRES+LU-SGS implicit scheme is presented based on mixed grids. LU-SGS method is employed at the beginning process to obtain a better initial solution, and then switched to GMRES method with LU-SGS as preconditioner. To improve convergence efficiency, the CFL number is increased correspondingly to the reduction of the residual. A matrix free approach is applied to reduce computational and memory cost. OpenMP method based on shared memory system is used to achieve parallelization, and a special grids grouping method is applied to avoid memory contention. The numerical results demonstrated that the present methods can improve convergence efficiency greatly, produce exactly the same result as single processor case and show good agreement with experiments.

Keywords:

收稿日期: 2011-11-30;

基金资助:

国家重点基础研究发展计划资助项目(2009CB724104)

作者简介: 康忠良(1981-),男,山东曹县人,博士研究生,主要研究领域:计算流体力学.

引用本文:

康忠良, 阎超. 适用于混合网格的并行GMRES+LU-SGS方法[J]. 空气动力学学报, 2013, V31(02): 225-230

KANG Zhong-Liang, YAN Chao. Parallel GMRES+LU-SGS method for mixed grids[J], 2013, V31(02): 225-230

链接本文:





http://kqdlxb.cars.org.cn/Jweb_aas/CN/ 或 http://kqdlxb.cars.org.cn/Jweb_aas/CN/Y2013/V31/I02/225

Service

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [康忠良](#)
- ▶ [阎超](#)

- [2] CHEN R F, WANG Z J. Fast, block lower-upper symmetric gauss seidel scheme for arbitrary grids[J].AIAA Journal, 2000, 38(12): 2238-2244. 
- [3] HONG LUO, DMITRI SHAROV, JOSEPH D. BAUM. Parallel unstructured grid GMRES+LU-SGS method for turbulent flows[R]. AIAA 2003-273, 2003.
- [4] KRZYSZTOF MICHALAK. CARL F. OLLIVIER GOOCH. Matrix-explicit GMRES for a higher order accurate inviscid compressible flow solver[R]. AIAA 2007-3943, 2007.
- [5] BLAZEK J. Computational fluid dynamics principles and application[M]. Elsevier, 2001: 5-430.
- [6] ROE P L. Approximate Riemann solvers, parameter vectors, and difference schemes[J]. Journal of Computational Physics, 1981, 43: 357-372. 
- [7] BARTH T J, JESPERSEN D C. The design and application of upwind schemes on unstructured meshes[R]. AIAA 1989-0366, 1989.
- [8] VENKATAKRISHNAN V. Convergence to steady state solutions of the Euler equations on unstructured grids with limiters[J].Journal of Computational Physics, 1995, 118: 120-130. 
- [9] SPALART P R. ALLMARAS S R. A one equation turbulence model for aerodynamic flows[R]. AIAA 1992-0439, 1992.
- [10] NIELSEN E J, W K ANDERSON, R W WALTERS, D E Keyes. Application of Newton-Krylov methodology to a three-dimensional unstructured Euler codes[R]. AIAA 1995-1733, 1995.
- [11] DMITRI SHAROV, KAZUHIRO NAKAHASHI. Reordering of 3-D hybrid unstructured grids for vectorized LU-SGS Navier-Stokes computations[R]. AIAA 1997-2102, 1997.
- [12] NAKAYAMA A, KREPLIN H P, MORGAN H L. Experimental investigation of flowfield about a multielement airfoil[J].AIAA Journal, 1990, 28(1): 14-21. 

- [1] 朱冰, 祝小平, 周洲, 许小平. 基于非结构网格的多体分离数值仿真研究[J]. 空气动力学学报, 2013,31(02): 181-187
- [2] 赵钟, 张来平, 赫新. 基于“各向异性”四面体网格聚合的复杂外形混合网格生成方法[J]. 空气动力学学报, 2013,31(01): 34-39
- [3] 赵钟, 张来平, 赫新. 基于“各向异性”四面体网格聚合的复杂外形混合网格生成方法[J]. 空气动力学学报, 2013,31(01): 34-39
- [4] 贾洪印, 邓有奇, 马明生, 张耀冰. 民用大飞机动力影响数值模拟研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(6): 725-730
- [5] 郭永恒, 杨永, 张强. 一种高效的隐式间断Galerkin方法研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(2): 250-253
- [6] 郭永恒, 杨永, 张强. 一种高效的隐式间断Galerkin方法研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(2): 250-253
- [7] 郭永恒, 杨永, 张强. 一种高效的隐式间断Galerkin方法研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(2): 250-253
- [8] 郭永恒, 杨永, 张强. 一种高效的隐式间断Galerkin方法研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(2): 250-253
- [9] 贾洪印, 邓有奇, 马明生, 张耀冰. 民用大飞机动力影响数值模拟研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(06): 725-730
- [10] 郭秋亭, 张来平, 常兴华, 赫新. 多段翼型局部主动变形流动控制的非定常数值模拟[J]. 空气动力学学报, 2011,29(05): 607-612
- [11] 夏轶栋, 伍贻兆, 吕宏强, 宋江勇. 高阶间断有限元法的并行计算研究[J]. 空气动力学学报, 2011,29(05): 537-541
- [12] 杨爱明, 翁培奋, 丁珏, 徐丽. 用隐式WENO格式计算悬停旋翼跨声速流场[J]. 空气动力学学报, 2010,28(04): 414-420
- [13] 李志辉, 张涵信. 跨流域三维复杂绕流问题的气体运动论并行计算[J]. 空气动力学学报, 2010,28(01): 7-16
- [14] 张来平, 常兴华, 段旭鹏, 张涵信. 鱼类“钻石”状群游流动干扰及其减阻机理的数值研究[J]. 空气动力学学报, 2009,27(04): 385-393
- [15] 王兰, 吴颖川, 乐嘉陵. 氢燃料超燃冲压发动机燃烧室非结构网格数值模拟[J]. 空气动力学学报, 2009,27(03): 308-313