

论文

基于非正交同位网格下求解N-S方程的快速算法

徐涛^{1,2},葛长江²,左文杰²,吉野陈萌²,徐天爽²

1. 吉林大学 汽车动态模拟国家重点实验室|长春 130022; 2. 吉林大学 机械科学与工程学院|长春 130022

摘要:

利用有限体积法在非正交网格上实施了SIMPLEXT算法, 该算法显式处理了邻点速度、源项及交叉导数项对速度修正值的影响, 详细地给出了算法的推导过程, 并对斜方腔顶盖驱动流进行了数值模拟。结果表明, 在雷诺数不断增加的情况下, 旋涡的数量也随之增加, 同时意味着随着雷诺数的增大, 惯性力也相对变大, 从而对空腔内流动的作用也相应地增强, 可见SIMPLEXT算法有效而准确地模拟了物理现象, 同时能在相对宽的亚松弛因子上得到收敛解, 具有更好的健壮性, 可用于几何形状比较复杂流场的计算。

关键词: 流体力学 SIMPLEXT算法 非正交同位网格 健壮性

Fast algorithm for solving N-S equation based on nonorthogonal collocated grids

XU Tao ^{1,2}, GE Chang-jiang ², ZUO Wen-jie², JI YE Chen-meng², XU Tian-shuang²

1. State Key Laboratory of Automotive Dynamic Simulation, Jilin University|Changchun 130022|China;

2. Institute of Mechanical Science and Engineering|Jilin University|Changchun 130022|China

Abstract:

A SIMPLEXT algorithm is established based on nonorthogonal collocated grids by using finite volume method. The algorithm explicitly treats the influences of adjacent velocity, source term and cross-derivatives on the velocity correction value. Detail of derivation of the algorithm is given, and numerical simulation of the inclined lid-driven square cavity flow is carried out. Results show that as Reynolds number increases the number of eddy increases, the inertia force also increases that enhances the flow inside the cavity. It is demonstrated that convergent solution can be obtained by the SIMPLEXT algorithm under relatively wide underrelaxation. The robustness of the algorithm is also better and it can be used for the calculation of flow fields with complex boundaries.

Keywords: hydromechanics SIMPLEXT algorithm nonorthogonal collocated grids robustness

收稿日期 2008-08-11 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50975121)

通讯作者: 葛长江(1981-),男,博士研究生.研究方向:计算流体力学中的数值方法.E-mail: mygongbo@gmail.com

作者简介: 徐涛(1955-),女,教授,博士生导师.研究方向:计算力学|结构优化|图像处理.E-mail: xutao@jlu.edu.cn

作者Email: mygongbo@gmail.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王健, 葛安林, 雷雨龙, 田华, 杨建华. 基于三维流动理论的液力变矩器设计流程[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(03): 315-0320
2. 李少华, 黄慧, 郭婷婷, 蒲建业. 颗粒在横向紊动射流中运动轨迹的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 1029-1033
3. 杨永柏; 王靖宇; 胡兴军. 皮卡车外流场的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1236-1241
4. 周云龙; 陈晓波; 邓冬; 孙斌; 洪文鹏. 火电厂输灰管路浆体水击瞬变过程数值计算与分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 652-0658

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(454KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 流体力学
- ▶ SIMPLEXT算法
- ▶ 非正交同位网格
- ▶ 健壮性

本文作者相关文章

PubMed

5. 闫广武, 刘艳红. 方法模拟圆柱绕流的振荡边界层[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊1): 46-0048
6. 张英朝, 傅立敏. 简单外形汽车隧道中会车过程的瞬态空气动力学数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(03): 302-0306
7. 张君媛, 兰海涛, 杨秀坤, 李红建, 唐洪斌. 汽车正面气囊充气过程仿真技术[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1262-1266
8. 刘春宝, 马文星, 褚亚旭. 多流动区域耦合算法在液力元件中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1342-1347
9. 徐涛, 葛长江, 邹鹏, 徐天爽, 左文杰. 基于SIMPLER与PISO的流场改进算法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 668-0672
10. 刘春宝, 马文星, 许睿. 液力变矩器轴向力的CFD计算与分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(05): 1181-1185
11. 张英朝, 张喆, 李杰, 韦甘, 罗双虎. 基于空气动力学数值模拟的汽车造型设计[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 260-0263
12. 雷雨龙, 王健, 胡廷辉, 田华. 液力变矩器叶栅动量矩分配规律[J]. 吉林大学学报(工学版), 0,(): 880-884
13. 孙斌, 刘天栋, 周云龙. 小波包主成分分析在气液两相流流型识别中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1532-1537

文章评论

反 馈 人	<input style="width: 95%;" type="text"/>	邮箱地址	<input style="width: 95%;" type="text"/>
反 馈 标 题	<input style="width: 95%;" type="text"/>	验证码	<input style="width: 40%;" type="text"/> 7384