

Hide Expanded Menus

姬昌睿, 杨小权, 杨爱明, 司江涛, 刘沛清. 用强耦合RANS方法模拟旋翼悬停流场[J]. 航空动力学报, 2014, 29(8): 1894~1903

用强耦合RANS方法模拟旋翼悬停流场

Strongly coupled RANS algorithm for simulating hovering rotor flow

投稿时间: 2014-01-08

DOI: 10.13224/j.cnki.jasp.2014.08.018

中文关键词: [悬停旋翼](#) [Spalart-Allmaras湍流模型](#) [RANS方法](#) [强耦合](#) [多重网格方法](#) [重叠网格](#)

英文关键词: [hovering rotor](#) [Spalart-Allmaras turbulence model](#) [RANS algorithm](#) [strongly coupled algorithm](#) [multigrid algorithm](#) [overlap grid](#)

基金项目: 国家自然科学基金 (11172070)

作者	单位
姬昌睿	北京航空航天大学 航空科学与工程学院, 北京 100191 ; 中国商用飞机有限责任公司 上海飞机设计研究院, 上海 201210
杨小权	中国商用飞机有限责任公司 上海飞机设计研究院, 上海 201210
杨爱明	复旦大学 力学与工程科学系, 上海 200433
司江涛	中国商用飞机有限责任公司 上海飞机设计研究院, 上海 201210
刘沛清	北京航空航天大学 航空科学与工程学院, 北京 100191

摘要点击次数: 61

全文下载次数: 74

中文摘要:

在旋转坐标系下, 将Spalart-Allmaras (S-A) 一方程湍流模型和Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) 方程耦合成一个新的RANS方程, 并发展了基于多块重叠网格的强耦合RANS求解方法, 用于直升机旋翼悬停流场的数值模拟. 为了提高计算效率, 针对多重网格方法在多块重叠网格上实施的困难, 提出了一种基于重叠网格的多重网格实施方法. 通过对Caradonna-Tung (C-T) 和ONERA 7A旋翼悬停算例验证了发展的强耦合RANS方法和基于重叠网格的多重网格实施方法的有效性. 研究表明: 发展的基于重叠网格的多重网格方法有较高的计算效率, 3层网格的加速比约为7.7; 强耦合RANS法的计算精度明显高于传统的松耦合RANS方法, 特别是在与阻力相关性能参数的预测中, 强耦合RANS方法的预测结果更加精确.

英文摘要:

In the rotating coordinate system, Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) equations and Spalart-Allmaras (S-A) equation model were coupled as a new strongly coupled RANS equation, then a strongly coupled RANS algorithm based on overlap grids was proposed and applied to simulate helicopter rotors viscous flow in hover. In order to improve efficiency, a new implementation method of multigrid algorithm based on overset grids was proposed for solving the difficulty of implementation in chimera grids system. The effectiveness of strongly coupled RANS method and the proposal of multigrid algorithm based on chimera grids was verified using Caradonna-Tung (C-T) and ONERA 7A hover test cases. The results show that the proposal of multigrid algorithm based on overlap grids has much higher efficiency, and the speed up ratio of three-level multigrid is about 7.7; the accuracy of strongly coupled RANS algorithm is super higher than loosely coupled RANS algorithm, especially in the prediction of performance parameters relevant to drag force.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭