

中文力学类核心期刊  
中国期刊方阵双效期刊  
美国《工程索引》(EI Compendex) 核心期刊 (2002—2012)  
中国高校优秀科技期刊

刘冠冕, 周春华, 艾俊强. 当地DFD方法在扑翼流动数值模拟中的应用[J]. 计算力学学报, 2013, 30(6): 815-821

### 当地DFD方法在扑翼流动数值模拟中的应用

Application of local domain-free discretization method to simulate flapping-wing flows

投稿时间: 2012-07-10 最后修改时间: 2012-09-26

DOI: 10.7511/jslx201306011

中文关键词: [边界非协调方法](#) [动边界问题](#) [扑翼流动](#) [边界嵌入方法](#) [非定常流动](#)

英文关键词: [non-boundary-conforming method](#) [moving-boundary problem](#) [flapping-wing flow](#) [immersed boundary method](#) [unsteady flow](#)

基金项目: 国家自然科学基金(11072113); 江苏高校优势学科建设工程资助项目.

作者	单位	E-mail
<a href="#">刘冠冕</a>	<a href="#">南京航空航天大学 空气动力学系, 南京 210016; 中航通用飞机设计研究院, 珠海 519040</a>	
<a href="#">周春华</a>	<a href="#">南京航空航天大学 空气动力学系, 南京 210016</a>	chzhou@nuaa.edu.cn
<a href="#">艾俊强</a>	<a href="#">中国航空工业集团第一飞机设计研究院, 西安 710089</a>	

摘要点击次数: 1552

全文下载次数: 355

中文摘要:

应用当地DFD (Domain-Free Discretization) 方法对包含复杂运动边界的扑翼流场进行了数值模拟。该方法通过壁面法线方向的外插确定外部相关点上的流动变量值, 同时相应的边界条件。应用这种方法, 动边界流动的模拟可以在固定网格上实现, 无需为了跟随物体的运动而在每个时间步上对网格进行实时更新。对三种拍动模式的双翅流场进行了模拟, 升、阻力系数时间历程的计算结果与参考文献的实验数据吻合很好, 验证了当地DFD方法处理复杂动边界问题的可靠性。最后, 数值模拟了完整昆虫模型的扑翼流场, 并详细分析了涡系结构和飞行机理。

英文摘要:

In this paper, the local domain-free discretization (DFD) method was applied to simulate flapping-wing flows. The flow variables at an exterior dependent are evaluated by extrapolation along the wall normal direction, and the boundary conditions are imposed at the same time. Using this method, moving-boundary flow can be simulated on a fixed grid, and at each time step there is no need to update the grid to follow the motion of a body. We simulated flows over a wing-in-vortex model of three flapping modes. The computed results of the time history of lift and drag coefficients agree well with experiment data in the literature and verify the reliability of the local DFD method for complex moving-boundary problems. Finally, a flow around wing-body combination was simulated, and vortex structures and flight mechanisms were analyzed in detail.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭