

高雷诺数浸没边界法及流固耦合应用

蔡尚炅*, 1)

* (中国科学院力学研究所流固耦合系统力学重点实验室, 北京 100190)

摘要: 浸没边界法通过引入力源项或局部流场重构实现了在笛卡尔网格上模拟复杂运动壁面的流场模拟, 解决了复杂外形网格划分困难及运动壁面网格畸形问题, 使得流固耦合计算变得相对简单。然而笛卡尔网格加密是各项同性的, 所需网格数量约为 $Re^{2.7}$, 导致浸没边界法难以直接运用于高雷诺数壁湍流。本文将介绍浸没边界法在高雷诺壁湍流及流固耦合的一些研究进展。通过在近壁区耦合湍流壁模型, 可以极大降低壁面网格计算需求。然而近壁区不规则的网格分布和湍流边界层的强速度非线性给计算带来了大量的非物理震荡, 对壁面受力计算造成了严重影响。本文将介绍如何改进近壁区插值格式、梯度计算及湍流模型来提高壁面受力计算精度。最后, 将改进的浸没边界法运用于流致振动等问题, 并探讨浸没边界法下的强流固耦合计算。

关键词: 高雷诺数湍流; 浸没边界法; 流固耦合; 流致振动; 大涡模拟