

CSTAM2014-B01-0299

基于刚性运动网格方法的风力机数值模拟研究

杨小川¹⁾, 王运涛, 张玉伦, 孟德虹

(中国空气动力研究与发展中心计算空气动力研究所, 四川绵阳 621000)

摘要: 基于自主研发的大型“亚跨超 CFD 软件平台”(TRIP3.0), 建立了基于刚性运动网格技术的旋转类机械非定常求解模块。开展了 NREL Phase VI 风力机标模非定常数值模拟研究, 采用有限体积法离散控制方程, 并引入多重网格和并行计算技术加速求解。数值模拟结果表明: 采用刚性运动网格方法所得到的压力分布与实验值吻合较好, 同时较好地捕捉到叶片旋转拖出的尾涡结构。

关键词: 风力机, 非定常模拟, TRIP3.0, 刚性运动网格

CSTAM2014-B01-0300

可压缩 Rayleigh-Taylor 不稳定性及湍流混合的直接数值模拟²⁾

田保林^{*,3)}, 张又升^{*}, 李新亮[†]^{*}(北京应用物理与计算数学研究所, 北京 100094)[†](中国科学院力学研究所 LHD 国家重点实验室, 北京 100190)

摘要: 在可压缩湍流的直接数值模拟(DNS)软件 OPENCFD 基础上, 通过进行 RT 不稳定性数值模拟的适应性改进, 形成了适合可压缩 RT 不稳定性及后期湍流混合的 DNS 软件, 直接数值模拟了可压缩 RT 不稳定性引起的湍流混合问题。大量直接数值模拟结果表明, RT 不稳定性后期的湍流混合发展和初始扰动密切相关, 包括初始扰动模态、密度比、加速历史等等。利用 DNS 结果, 对比了二维不稳定性及三维不稳定性发展的异同, 三维 RT 不稳定性发展要快于二维结果。同时, 还分析了混合区宽度、分子混合程度的演化情况。多模态和随机模态扰动, 后期混合区宽度的发展要慢于单模态情形。而且, 在某些特定情况下, 混合区宽度并不满足常用的二次律形式。

关键词: 直接数值模拟, 湍流混合, Rayleigh-Taylor 不稳定性

¹⁾ Email: yangxiaochuan10@126.com

²⁾ 国家自然科学基金项目(11171037)资助

³⁾ Email: tian_baolin@iapcm.ac.cn