

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

王丹, 白俊强, 黄江涛, 华俊, 董建鸿. 基于转捩/尺度适应模型与FW-H声学方程的气动噪声数值模拟研究[J]. 计算力学学报, 2013, 30(5): 704-711

基于转捩/尺度适应模型与FW-H声学方程的气动噪声数值模拟研究

Research of the aeroacoustic noise simulation based on transition/scale-adapt model and FW-H equation

投稿时间: 2012-05-31 最后修改时间: 2012-09-03

DOI: 10.7511/jslx201305019

中文关键词: [气动噪声](#) [FW-H声学方程](#) [\$\gamma\$ - \$Re_{\theta t}\$ 转捩模型](#) [尺度适应模型](#) [转捩/分离流模型](#)

英文关键词: [aeroacoustic noise](#) [Ffowcs Williams-Hawkins equation](#) [\$\gamma\$ - \$Re_{\theta t}\$ transition model](#) [scale-adaptive model](#) [transition/separated flow mode](#)

基金项目:

作者	单位	E-mail
王丹	西北工业大学 航空学院, 西安 710072	wangdan_hong@163.com
白俊强	西北工业大学 航空学院, 西安 710072	
黄江涛	西北工业大学 航空学院, 西安 710072; 中国空气动力研究与发展中心, 绵阳 621000	
华俊	中国航空研究院, 北京 100012	
董建鸿	中国航空工业集团公司 第一飞机设计研究院, 西安 710089	

摘要点击次数: 273

全文下载次数: 150

中文摘要:

采用计算流体力学(CFD)同“声类比”相结合的方法进行噪声模拟,利用CFD数值模拟 MD30P30N多段翼型失速攻角附近流场以及其气动特性来校核近场精度,进一步通过结合可穿透数据面的FW-H声学方程进行气动噪声分析。为了准确捕捉近场流场信息,为噪声预测提供可靠的声源精度,本文基于 $k-\omega$ 剪应力输运(SST)湍流模型,建立了尺度适应分离流(SAS)模型,并采用 γ - $Re_{\theta t}$ 转捩模型耦合 $k-\omega$ SST湍流模型建立了边界层转捩数值模拟技术;充分利用尺度适应模型在边界层表现为雷诺平均(RANS)方法这一特点,将 γ - $Re_{\theta t}$ 转捩模型与SAS模型结合,建立针对包含转捩、分离现象复杂流场的数值模拟技术。文中以RANS为控制方程,分别采用全湍流 $k-\omega$ SST模型、 γ - $Re_{\theta t}$ SAS转捩/分离流模型对多段翼进行近场数值模拟计算,结合可穿透数据面的FW-H声学方程进行气动噪声预测,在分析其对流场及气动噪声影响的基础上,得出几点结论。

英文摘要:

Combined the computational fluid dynamics (CFD) numerical simulation and the acoustics analogy method, the noise simulation on the multi-element airfoil of MD30P30N is presented. The CFD numerical simulation is used to compute the flow around MD30P30N multi-airfoil at the stall angle, and then the FW-H acoustics equation is combined to compute the aerodynamic noise. For giving the precise CFD result as the sound source, the scale-adaptive simulation of separate flow model which based on SST turbulent and the boundary transition simulation method which gives the coupling to γ - $Re_{\theta t}$ transition model and SST turbulent model are established. The scale-adaptive separate (SAS) flow model behaves the characters of the RANS method at the boundary layer. Based on the combination of the SAS model and the γ - $Re_{\theta t}$ transition model, the numerical simulation technique including transition and separation for the complex flow is constructed. With the RANS equation as the control equation, the full turbulent simulation through the $k-\omega$ SST model and the simulation through the γ - $Re_{\theta t}$ -SST-SAS transition model are used to compute the multi-element airfoil flow, respectively. The aerodynamic noise is computed through the FW-H equation based on the CFD solution. The results are analyzed at the aerodynamic view and the aerodynamic noise view, and several conclusions are given at the end of the paper.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭