

Hide Expanded Menus

刘志刚, 叶建, 邹正平. 有/无尾迹作用下低压涡轮叶栅分离边界层转捩的大涡模拟[J]. 航空动力学报, 2013, 28(12): 2803~2812

有/无尾迹作用下低压涡轮叶栅分离边界层转捩的大涡模拟

Large-eddy simulation of separated boundary layer transition in low-pressure turbine cascade with and without wakes

投稿时间: 2013-05-12

DOI:

中文关键词: [低压涡轮](#) [大涡模拟](#) [尾迹/边界层相互作用](#) [尾迹诱导转捩](#) [卷起涡](#)

英文关键词: [low-pressure turbine](#) [large-eddy simulation](#) [wake-boundary layer interaction](#) [wake-induced transition](#) [roll-up vortex](#)

基金项目: 国家自然科学基金(51206198); 中央高校基本科研业务费(CDJZR12140030)

作者	单位
刘志刚	西北工业大学 动力与能源学院, 西安 710007
叶建	重庆大学 动力工程学院, 重庆 400044
邹正平	北京航空航天大学 能源与动力工程学院, 北京 100191

摘要点击次数: 151

全文下载次数: 128

中文摘要:

采用经过大量算例验证的可压缩大涡模拟求解器对雷诺数为60154、马赫数为0.402的低压涡轮叶栅T106D-EIZ进行了细致模拟, 计算了定常来流和周期性尾迹来流两种工况. 对计算结果的分析表明: 定常来流工况下, 叶片吸力面后部出现大尺寸的层流分离泡, 分离剪切层的转捩过程受Kelvin-Helmholtz(K-H)不稳定性控制; 尾迹来流工况下, 由于来流尾迹的周期性扫掠, 时均分离泡尺寸变小, 叶栅总压损失降低. 对相位平均和瞬态流场的分析表明, 尾迹引起的逆射流使分离点后移, 形成卷起涡结构, 逆射流掠过卷起涡的过程中与其发生强烈的相互作用, 产生大量气动损失, 而后卷起涡破碎, 流动转捩为湍流.

英文摘要:

A well validated large-eddy simulation (LES) solver for compressible flows was employed to simulate the low pressure turbine (LPT) cascade T106D-EIZ where the Reynolds number and Mach number were 60154 and 0.402, respectively. Two cases with steady inflow and periodic wakes inflow were calculated and analyzed. The results of steady inflow case show that large separation bubble appears at the rear part of the blade suction surface and transition process of the separated shear layer is dominated by Kelvin-Helmholtz (K-H) instability. In the wakes inflow case, due to the periodic sweeping of inflow wakes, the size of time mean separation bubble significantly reduces and the total pressure loss of the cascade also decreases. The analysis of phase averaged and instantaneous flowfield reveals that the negative jet of wake-induced forces the separation point to move forward and then the roll-up vortex emerges. The strong interactions of sweeping negative jet and roll-up vortex result in large aerodynamic losses. Then roll-up vortex quickly breakdowns and boundary layer transitions to turbulence.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭

友情链接: [中国航空学会](#) [北京航空航天大学](#) [EI检索](#) [中国知网](#) [万方](#) [中国宇航学会](#) [北京勤云科技](#)

您是第6116833位访问者

Copyright© 2011 航空动力学报 京公网安备110108400106号 技术支持: 北京勤云科技发展有限公司