

陈美宁,谢伟亮,王红涛.静子容腔泄漏对某压气机性能影响的数值研究[J].航空动力学报,2014,29(11):2543~2549

**静子容腔泄漏对某压气机性能影响的数值研究****Numerical investigation of stator cavity leakage influence to a compressor performance**

投稿时间:2013-07-07

DOI: 10.13224/j.cnki.jasp.2014.11.003

中文关键词: [压气机](#) [静子](#) [容腔](#) [泄漏流动](#) [稳定裕度](#)英文关键词: [compressor](#) [stator](#) [cavity](#) [leakage flow](#) [surge margin](#)

基金项目:

作者 单位

[陈美宁](#) [中国航空工业集团公司 中航商用航空发动机有限责任公司, 上海 201108](#)[谢伟亮](#) [中国航空工业集团公司 中航商用航空发动机有限责任公司, 上海 201108](#)[王红涛](#) [中国航空工业集团公司 中航商用航空发动机有限责任公司, 上海 201108](#)

摘要点击次数: 722

全文下载次数: 449

中文摘要:

利用全三维数值模拟方法研究了压气机静子容腔泄漏流动对压气机性能以及流场的影响,研究表明静子容腔泄漏流动不仅导致压气机效率和压比降低,而且使得压气机提前失速,稳定裕度下降5.19%。详细流场分析显示静子容腔泄漏流动对上游叶片排流动影响较小,但对本级静子以及后面叶片排根部流场的影响明显。静子容腔泄漏流动还改变了压气机失速的原因:静子容腔泄漏流动导致第1级静子根部尾缘发生流动分离,使得第2级转子根部攻角过大,整个叶背发生流动分离,引起压气机提前失速。

英文摘要:

Three-dimensional numerical simulations were carried out for a compressor to investigate the stator cavities' influence to the performance and flow field. Detailed analyses of the performance and flow field came to some conclusions: the cavity leakage flow led to decreases in the efficiency, pressure ratio and stall margin of the compressor. The compressor stall margin declines by 5.19% due to the cavity leakage flow. The cavity leakage flow mainly influences the root flow of the stator and rear blades, and changes the compressor stall mechanism. The cavity leakage flow causes flow separation near the hub of the first stator, as a result the second rotor incidence angle increase sharply, consequently the flow separates at the suction side of the second rotor, causing the compressor stall earlier than that without the cavity.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭

参考文献(共15条):

- [1] Wellborn S R, Okiishi T H. Effect of shrouded stator cavity flows on multistage axial compressor aerodynamic performance[R]. NASA Paper CR-198536, 1996.
- [2] Shabbir A, Adamczyk J J, Strazisar A J, et al. The effect of hub leakage flow on two high speed axial flow compressor rotors[R]. ASME Paper 97-GT-346, 1997.
- [3] Wellborn S R, Tolchinsky I. Modeling shrouded stator cavity flows in axial flow compressors[J]. Journal of Turbomachinery, 2000, 122(1):55-61.
- [4] Heidegger N J, Hall E J. Parameterized study of high speed compressor seal cavity flow[R]. AIAA 96-2807, 1996.
- [5] 宁方飞, 徐力平. 叶根间隙泄漏流对跨声压气机转子性能的影响[J]. 推进技术, 2004, 25(4):325-328. NING Fangfei, XU Liping. Numerical investigation of the effect of hub leakage flow on transonic compressor rotor[J]. Journal of Propulsion Technology, 2004, 25(4):325-328. (in Chinese)
- [6] 马文生, 禄莹, 顾春伟. 压气机静子气封几何优化与流动分析[J]. 工程热物理学报, 2009, 30(8):1288-1290. MA Wensheng, LU Kun, GU Chunwei. Compressor stator seal cavity optimization and flow analysis[J]. Journal of Engineering Thermophysics, 2009, 30(8):1288-1290. (in Chinese)
- [7] 陈雷. 压气机静子叶根间隙泄漏特性研究[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2010. CHEN Lei. Study of hub leakage flow characteristics in a compressor stator[D]. Nanjing: Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, 2010. (in Chinese)
- [8] 夏天, 程荣辉, 陈仰军. 轴流压气机静子容腔效应对性能影响的全三维数值模拟[J]. 燃气涡轮试验与研究, 2011, 24(3):16-19. XIA Tian, CHENG Ronghui, CHEN Yangjun. Numerical investigation of stator cavity in axial compressor[J]. Gas Turbine Experiment and Research, 2011, 8(3):16-19. (in Chinese)
- [9] 高学林, 袁新. 多级轴流压气机间隙流动数值模拟[J]. 工程热物理学报, 2006, 27(3):395-398. GAO Xuelin, YUAN Xin. Numerical simulation of leakage and seal for a multi-stage compressor[J]. Journal of Engineering Thermophysics, 2006, 27(3):395-398. (in Chinese)
- [10] 王锁芳, 吕海峰. 转静密封严密齿流场的数值分析和密封特性的试验[J]. 航空动力学报, 2005, 20(3):444-449. WANG Shuofang, LV Haifeng. Numerical analysis of flow and experimental investigation labyrinth sealing characteristics at rotational and static states[J]. Journal of Aerospace Power, 2005, 20(3):444-449. (in Chinese)
- [11] 宁方飞, 徐力平. Spalart-Allmaras湍流模型在内流流场数值模拟中的应用[J]. 工程热物理学报, 2001, 22(3):304-306. NING Fangfei, XU Liping. Application of one equation Spalart-Allmaras turbulence model in the numerical simulation of internal flows[J]. Journal of Engineering Thermophysics, 2001, 22(3):304-306. (in Chinese)
- [12] 黄玉娟, 李晓东. 湍流模型对涡轮数值模拟结果的影响[J]. 工程热物理学报, 2007, 28(1):97-100. HUANG Yujuan, LI Xiaodong. The effects of turbulence models to the numerical simulation results of turbine[J]. Journal of Engineering Thermophysics, 2007, 28(1):97-100. (in Chinese)
- [13] 陈钱. 叶轮机械相关流动中几种湍流模型的预测性能[D]. 北京: 清华大学, 2007. CHEN Qian. Prediction performance of several turbulence models in flows pertinent to turbomachinery[D]. Beijing: Tsinghua University, 2007. (in Chinese)
- [14] 吴晓军, 马明生, 邓有奇. 两种湍流模型在跨声速扰流计算的应用研究[J]. 空气动力学学报, 2008, 26(1):85-89. WU Xiaojun, MA Mingsheng, DENG Youqi. Two turbulence models for the computation of transonic flow[J]. Acta Aerodynamica Sinica, 2008, 26(1):85-89. (in Chinese)
- [15] 尹松, 金东海, 朱芳. 湍流模型对压气机数值模拟精度的影响[J]. 航空动力学报, 2010, 25(12):2684-2689. YIN Shong, JIN Donghai, ZHU Fang. Influence of turbulence models on simulation of a compressor[J]. Journal of Aerospace Power, 2010, 25(12):2684-2689. (in Chinese)

相似文献(共20条):

- [1] 夏天, 程荣辉, 陈仰军. 轴流压气机静子容腔对性能影响的全三维数值模拟[J]. 燃气涡轮试验与研究, 2011(3).
- [2] 马宏伟, 张庆国, 蒋浩康. 轴流压气机转子叶尖泄漏涡和尾迹在静子尖区的传播[J]. 工程热物理学报, 2002, 23(4):437-440.

- [3] 杜鑫,王松涛,王仲奇.弯叶片对压气机静叶根部间隙泄漏流动的影响[J].动力工程,2010,30(1).
- [4] 罗钜,胡骏,严伟,张晨凯,尹超.压气机静子通道内的流场测量[J].航空动力学报,2013,28(11):2510-2516.
- [5] 孙晓峰,胡宗安,周盛.风扇/压气机转子-静子干涉噪声的预测方法[J].航空学报,1989,10(1):41-47.
- [6] 杨春,李秋实,袁巍,周盛.轮毂修型对压气机静子角区堵塞的影响[J].航空动力学报,2009,24(10):2333-2337.
- [7] 马文生,禄堃,顾春伟.压气机静叶气封几何优化与流动分析[J].工程热物理学报,2009,30(8).
- [8] 幸晓龙,任铭林,顾杨,姚滨捷.容腔效应对压气机压力脉动影响的分析[J].燃气涡轮试验与研究,2006,19(4):11-15.
- [9] 魏泮亭,李应红,张朴.航空发动机压气机静子通道压力信号时频特征[J].航空动力学报,2007,22(11):1935-1938.
- [10] 王志强,胡骏,罗钜,李亮,高翔.多级轴流压气机静子通道三维流场测量[J].推进技术,2012,33(3):371-376.
- [11] 何江南,廖明夫,刘前智.非均匀栅距对压气机转子-静子气动干涉噪声的影响[J].科学技术与工程,2007,7(11):2581-25832624.
- [12] 漆文凯,王向辉.基于转静子耦合的组合压气机动力特性分析[J].航空发动机,2014,40(4):46-50.
- [13] 魏巍,刘波,曹志远,王雷.高负荷小型压气机大弯角串列静子特性[J].航空动力学报,2013,28(5):1066-1073.
- [14] 史亚锋,吴虎,徐倩楠,宋石平.静-转叶排轴向间距对某跨声速压气能的影响[J].航空动力学报,2012,27(4):946-952.
- [15] 左志涛,朱阳历,张冬阳,谭春青.静叶轮毂间隙对高压压气机气动性能的影响[J].推进技术,2011,32(3):329-333,338.
- [16] 王靖宇,杨荣菲,王志强,胡骏.可调静子旋转凸台位置对端区流动的影响[J].航空动力学报,2012,27(11):2585-2591.
- [17] 何柳,蒋洪德.考虑静叶封严泄漏对压气机端区影响的三维叶片优化[J].航空动力学报,2014,29(6):1476-1481.
- [18] 邓向阳,张宏武,黄伟光.低速轴流压气机中前后静叶对动叶顶部区域流动的影响[J].航空学报,2005,26(5):535-539.
- [19] 于贤君,刘宝杰,张志博,赵斌.近失速状态下压气机静子通道内的三维流动[J].工程热物理学报,2009,30(1).
- [20] 吴艳辉,楚武利,卢新根.间隙区域的流动结构对压气机气动性能的影响[J].工程热物理学报,2006,27(6):950-952.

友情链接 :

[中国航空学会](#)



[北京航空航天大学](#)

[中国知网](#)



[E检索](#)

您是第**21331522**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