

黄开明,LI Yi-Guang,张伟,冯兴,蔡建兵.某型涡轴发动机性能衰减与部件退化评估[J].航空动力学报,2015,30(11):2673~2679

## 某型涡轴发动机性能衰减与部件退化评估

### Performance degradation and components deterioration degree estimation for a turboshaft engine

投稿时间: 2014-08-17

DOI: 10.13224/j.cnki.jasp.2015.11.015

中文关键词: [涡轴发动机](#), [部件特性图](#), [性能衰减](#), [气路分析](#), [退化评估](#)

英文关键词: [turboshaft engine](#), [component maps](#), [performance degradation](#), [gas path analysis](#), [deterioration degree estimation](#)

基金项目:

作者

单位

[黄开明](#)

[中国航空工业集团公司 中国航空动力机械研究所, 湖南 株洲 412002](#)

[LI Yi-Guang](#)

[克兰菲尔德大学 航空运输工程学院, 贝德福德郡MK43 0AL](#)

[张伟](#)

[中国航空工业集团公司 中国航空动力机械研究所, 湖南 株洲 412002](#)

[冯兴](#)

[中国航空工业集团公司 中国航空动力机械研究所, 湖南 株洲 412002](#)

[蔡建兵](#)

[中国航空工业集团公司 中国航空动力机械研究所, 湖南 株洲 412002](#)

摘要点击次数: 848

全文下载次数: 133

中文摘要:

为在某型涡轴发动机持久试验中进行性能健康检查,采用多点匹配方法建立了个体发动机性能衰减计算模型,基于非线性气路分析方法对部件性能退化进行了计算,集合已有经验确定性能偏离部件,完成了某型发动机持久试验中不同阶段的性能衰减评估.结果表明,某型发动机性能衰减及部件性能退化成阶段性分布,前期压气机和燃气涡轮性能变化最快,随后处于相对稳定阶段,动力涡轮性能在目前试验时数范围内基本无变化.该方法的验证为涡轴发动机使用过程中的性能健康与评估提供了有益的经验.

英文摘要:

To monitor the performance and health conditions of a turboshaft engine during an endurance test, an engine mathematical model was set up and adapted to its real performance by adjusting component maps using a multiple-point performance adaption method. Gas path diagnostic analysis of the engine based on a non-linear gas path analysis (GPA) methodology was performed. In combination with field experiences, evaluation of the engine gas path component deterioration during an engine endurance test was carried out. The results indicated that the engine performance deviation and component deterioration varied over time. During initial phase of the test, the performance of the compressor and the compressor turbine deviated most rapidly then stabilized afterwards. As for the power turbine, the health was almost unchanged during the entire endurance test. The validation and experience of the GPA diagnostic technique prove that the technology can be applied into engine performance and health check for the evaluation of health of the turboshaft engine in its future service.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭

参考文献(共18条):

- [1] Simon D L, Litt J S. Automated power assessment for helicopter turboshaft engines[R]. NASA TM 2008-215270, 2008.
- [2] Doel D L. Assessment of weighted-least-squares based gas path analysis[R]. ASME Paper 93-GT-119, 1993.
- [3] Ghiocel D M, Altmann J. Critical modeling issues for prediction of turbine performance degradation: use of a Stochastic-Neuro-Fuzzy inference system[R]. AIAA-2001-1452, 2001.
- [4] Blinstrub J, Li Y G, Newby M, et al. Application of gas path analysis to compressor diagnosis of an industrial gas turbine using field data[R]. ASME Paper GT2014-25330, 2014.
- [5] 郝英, 孙健国, 白杰. 航空燃气涡轮发动机气路故障诊断现状与展望[J]. 航空动力学报, 2003, 18(6): 753-760. HAO Ying, SUN Jianguo, BAI Jie. State-of-the-art and prospect of aircraft engine fault diagnosis using gas path parameters[J]. Journal of Aerospace Power, 2003, 18(6): 753-760. (in Chinese)
- [6] Visser W P J, Kogehop O, Oostveen M A. A generic approach for gas turbine adaptive modeling[J]. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, 2006, 128(1): 13-19.
- [7] Verbist M L, Visser W P J, van Buijtenen J P. Experience with gas path analysis for on-wing turbofan condition monitoring[J]. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, 2014, 136(1): 011204.1-011204.8.
- [8] Verbist M L, Visser W P J, van Buijtenen J P, et al. Gas path analysis on KLM in-flight engine data[R]. ASME Paper GT2011-45625, 2011.
- [9] Visser W P J, Oostveen M, Pieters H, et al. Experience with gsp as a gas path analysis tool[R]. ASME Paper GT2006-90904, 2006.
- [10] Li Y G, Abdul Ghafir M F, Wang L, et al. Nonlinear multiple points gas turbine off-design performance adaptation using a genetic algorithm[J]. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, 2011, 133(7): 071701.1-071701.9.
- [11] Li Y G, Abdul Ghafir M F, Wang L, et al. Improved multiple point nonlinear genetic algorithm based performance adaptation using least square method[J]. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, 2012, 134(3): 031701.1-031701.10.
- [12] Litt J, Kurtkaya M, Duyar A. Sensor fault detection and diagnosis simulation of a helicopter engine in an intelligent control framework[R]. NASA TM-106784, 1994.
- [13] 涅恰耶夫. 航空动力装置控制规律与特性[M]. 单凤桐, 程振海, 译. 北京: 国防工业出版社, 1999.
- [14] 黄开明, 黄金泉, 杨芳, 等. 涡轴发动机性能参数的等效换算[J]. 航空动力学报, 2010, 25(9): 2036-2040. HUANG Kaiming, HUANG Jingquan, YANG Fang, et al. Performance parameter equivalent correction of turbo-shaft engine[J]. Journal of Aerospace Power, 2010, 25(9): 2036-2040. (in Chinese)
- [15] Urban L A. Gas path analysis applied to turbine engine condition monitoring[R]. AIAA-72-1082, 1972.
- [16] Escher P C. Pythia: an object-orientated gas path analysis computer program for general applications[D]. Cranfield, Shrivenham, UK: Cranfield University, 1995.
- [17] Li Y G, Singh R. An advanced gas turbine diagnostic system-pythia[R]. Munich, Germany: The 17th International Symposium on Airbreathing Engines ISABE-2005-1284, 2005.
- [18] Zedda M, Singh R. Gas turbine engine and sensor fault diagnosis using optimisation techniques[R]. AIAA-99-2530, 1999.

引证文献(本文共被引1次):

- [1] 杨蓓, 张震宇. 基于SVR的航空发动机抗性能退化容错研究[J]. 航空工程进展, 2016, 7(4): 447-451.

相似文献(共20条):

- [1] 时瑞军, 周剑波, 张秋贵, 皮星. 涡轴发动机性能退化数学建模研究[J]. 航空发动机, 2010, 36(4): 26-28, 25.
- [2]

- 谢镇波,孙护国,于海滨.基于飞参信息的某型涡轴发动机性能退化研究[J].装备环境工程,2015(4):115-119,123.
- [3] 张新敬,李文,谭春青,陈海生.基涡轴发动机燃气涡轮性能研究[J].汽轮机技术,2009,51(2).
- [4] 周健,宋兵,周学兵,哈欣宇,王远强.清洗对涡轴发动机性能恢复的影响[J].四川兵工学报,2014(3):84-85,89.
- [5] 成本林,周文祥,张堃元.带级间燃烧的涡轴发动机性能仿真[J].航空动力学报,2011,26(11):2543-2548.
- [6] 刘火星,姜冬玲,邹正平.波转子技术对涡轴发动机性能的影响[J].燃气涡轮试验与研究,2006,19(2):22-25.
- [7] 成本林,李建中,巩二磊,温泉,张堃元.内燃波转子影响涡轴发动机性能研究[J].推进技术,2012,33(5):726-731.
- [8] 马前容,吴虎,刘涛,周文祥.涡轴发动机高空台模拟偏差影响的性能修正方法[J].航空动力学报,2013,28(9):1997-2002.
- [9] 单晓明,黄金泉,周文祥,蔡建斌,旷桂兰.涡轴发动机性能在线监测技术研究及试验验证[J].航空动力学报,2013,28(4):721-729.
- [10] 胡秋晨,陈玉春,贾琳渊,黄兴.引气冷却模型对涡轴发动机总体性能的影响研究[J].航空工程进展,2014,5(1):109-115.
- [11] 王占学,刘增文,叶新农.某型涡扇发动机部件老化对性能影响的分析与计算[J].航空动力学报,2007,22(5):792-796.
- [12] 周新新,陈玉春,樊巍,杨龙龙,沈,茂.涡轴发动机技术参数与发展趋势评估[J].航空工程进展,2013,4(2):150-157.
- [13] 刘翔,周进.涡轴8发动机可靠性评估[J].直升机技术,2000(4).
- [14] 张征.军用涡轴发动机发展研究[J].航空发动机,2011,37(6):58-62.
- [15] 唐耿林.涡轴发动机监视技术及其发展趋势[J].直升机技术,1997(3).
- [16] 安罡,李艳军,曹愈远,马安祥,汪震宇.基于功能危险分析的涡轴发动机适航安全性评估[J].航空发动机,2015,41(5):98-102.
- [17] 蔡显新,郭小军,吴春来.涡轴发动机健康管理技术研究[J].航空发动机,2013,39(2):39-43.
- [18] 唐海龙,张坤,郭昆,陈敏.部件性能非确定性对涡轴发动机性能影响量化方法研究[J].推进技术,2015,36(8):1143-1150.
- [19] 张正国.涡轴发动机新进展[J].国际航空,2009(6):61-62.
- [20] 陈代富,宋迎军.军用航空涡扇发动机性能衰减及控制[J].航空发动机,2009,35(1):43-46.

友情链接:

[中国航空学会](#)[北京航空航天大学](#)[中国知网](#)[EI检索](#)

您是第21125417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