

电机与电器

永磁同步电机伺服系统抗扰动自适应控制

鲁文其, 胡育文, 梁骄雁, 黄文新

南京航空航天大学航空电源航空科技重点实验室

摘要:

为使永磁同步电机(permanent magnet synchronous motor, PMSM)伺服系统能够满足某些驱动场合时变惯量、时变负荷的工作特性,提出一种具有抗扰动作用的自适应转矩控制方法。针对时变惯量,采用朗道离散时间递推算法对惯量进行实时估计,然后用辨识得到的惯量当前值依照规则对速度控制器各参数进行整定,使伺服系统在惯量发生变化时仍具有良好的动静态性能。针对时变负荷,采用一种简单的降维负载观测器对负载力矩进行辨识,并用辨识得到的负载力矩值对变载引起的速度扰动进行自适应补偿,以提高系统的鲁棒性。以一台面贴式永磁同步电机为对象进行试验,结果表明所提出的自适应算法有效,参数辨识的收敛速度较快,该方案所采用的补偿措施对系统参数变化和扰动等有很强的鲁棒性,能应用在一些时变负荷、时变惯量的驱动场合。

关键词: 永磁同步电机 时变惯量 时变负荷 自适应 朗道 负载观测器 扰动

Anti-disturbance Adaptive Control for Permanent Magnet Synchronous Motor Servo System

LU Wenqi, HU Yuwen, LIANG Jiaoyan, HUANG Wenxin

Aero-Power Sci-Tech Center, Nanjing University of Aeronautics & Astronautics

Abstract:

In order to meet the operation requirement under time-variable inertia and time-variable load condition, an adaptive torque control method with anti-disturbance is proposed for permanent magnet synchronous motor (PMSM) servo system. With time-variable inertia, a Landau discrete-time recursive algorithm used to estimate the inertia is adopted. According to the rules, the parameters of speed controller were regulated by the estimated inertia, which guarantees good dynamic and static performance in servo system. Under time-variable load condition, a simple reduced-order observer is established to identify the load torque. And with the estimated value, speed disturbances caused by heavy load can be adaptively compensated which improves system robustness. Experimental results show that the proposed adaptive algorithm is effective and the convergence rate of inertia identification is fast. Compensation measure used in this scheme has strong robustness to the change of system parameters and the disturbance, and it can be applied to some drive fields that have time-variable load and inertia changing slowly.

Keywords: permanent magnet synchronous motor (PMSM) time variable inertia time variable load adaptation Landau load observer disturbance

收稿日期 2009-10-15 修回日期 2009-11-24 网络版发布日期 2011-01-28

DOI:

基金项目:

通讯作者: 鲁文其

作者简介:

作者Email: luwenqi@nuaa.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 严帅 徐殿国 贵献国 杨明.永磁同步电动机PWM VSI输出电压非线性机理及基于自适应参数预测的在线补偿策略[J]. 中国电机工程学报, 0,(): 1-4

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(2377KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 永磁同步电机
- ▶ 时变惯量
- ▶ 时变负荷
- ▶ 自适应
- ▶ 朗道
- ▶ 负载观测器
- ▶ 扰动

本文作者相关文章

- ▶ 鲁文其
- ▶ 胡育文
- ▶ 黄文新
- ▶ 梁骄雁

PubMed

- ▶ Article by Lv,W.J
- ▶ Article by Hu,Y.W
- ▶ Article by Huang,W.X
- ▶ Article by Liang,J.Y

2. 苏健勇 李铁才 杨贵杰.基于四阶混合滑模观测器的永磁同步电机无位置传感器控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 98-103
3. 路志英 葛少云 王成山.基于粒子群优化的加权伏罗诺伊图变电站规划[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 35-41
4. 程树康 于艳君 柴凤 高宏伟 刘伟.内置式永磁同步电机电感参数的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 94-99
5. 林湘宁 翁汉珣 吴科成 刘海峰 刘沛.小电流接地系统自适应单相接地保护新原理[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 52-57
6. 贾洪平 贺益康.一种适合DTC应用的非线性正交反馈补偿磁链观测器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 101-105
7. 肖曦 张猛 李永东.永磁同步电机永磁体状况在线监测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 43-47
8. 管成 潘双夏.电液伺服系统的非线性鲁棒自适应控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 107-112
9. 孙凯 许镇琳 邹积勇.基于自抗扰控制器的永磁同步电机无位置传感器矢量控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 18-22
10. 黄雷 赵光宙 年珩.基于扩展反电势估算的内插式永磁同步电动机无传感器控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 59-63
11. 王勇 刘吉臻 刘向杰 谭文.基于折息递推最小二乘自适应动态矩阵的过热汽温控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 70-75
12. 张少如 吴爱国 李同华.无轴承永磁同步电机转子偏心位移的直接控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 59-64
13. 年晓红 王坚 李祥飞 尚敬 黄济荣 桂卫华.基于感应电机定子磁链U-N模型的速度自适应辨识方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 159-163
14. 薛花 姜建国.并联型有源滤波器的自适应无源性控制方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 114-118
15. 陈如清.基于新型粒子群算法的电力电子装置在线故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 70-74