

电工电机

永磁直线同步电机的固定边界层滑模控制

张希, 陈宗祥, 潘俊民, 王杰

上海交通大学电气工程系

摘要: 为了解决永磁直线同步电机(permanent magnet linear synchronous motor, PMLSM)运行过程中对系统参数扰动及端部效应等不确定因素敏感的问题, 提出了一种PMLSM的非线性鲁棒控制方法。利用反馈线性化的思想, 对PMLSM数学模型进行变换得到包含不确定因素的准线性化且解耦的模型。采用msat函数的思想方法, 设计了固定边界层滑模控制器, 确保系统鲁棒性。同时给出了力观测器的设计方法估计新模型中未知的负载力。不需要知道系统参数的精确数值, 通过确定其范围就可以使控制器得到良好的鲁棒性。仿真与实验结果均验证了文中所提出方法的正确性和控制策略的有效性。

关键词: 永磁直线同步电机 反馈线性化 固定边界层滑模控制器 msat函数 力观测器

Fixed Boundary Layer Sliding Mode Control of Permanent Magnet Linear Synchronous Motor

ZHANG Xi, CHEN Zong-xiang, PAN Jun-min, WANG Jie

Department of Electrical Engineering, Shanghai Jiao Tong University

Abstract: The permanent magnet linear synchronous motor(PMLSM) is sensitive to various disturbances such as the load disturbances, parameter perturbations, end effect and so on. A new nonlinear robust scheme of PMLSM is proposed to overcome this trouble. A quasi-linearized and decoupled model with uncertainties is derived from the mathematical model of the PMLSM by using the conception of feedback linearization. A fixed-boundary-layer sliding mode controller using the msat function is designed to guarantee the robustness. Design of a force observer is given to estimate the load force unknown in the new model. The robustness of the controller can be obtained by using the parameters' boundaries without the precise values. Both the simulation and experimental results demonstrate that the approach proposed in this paper is correct and the controlling strategy designed is effective.

Keywords: permanent magnet linear synchronous motor feedback linearization fixed-boundary-layer sliding mode controller msat function force observer

收稿日期 2005-09-13 修回日期 网络版发布日期 2006-11-16

DOI:

基金项目:

通讯作者: 王杰

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 孙宜标 杨雪 夏加宽 王成元.基于对角化法的永磁直线同步电机二阶滑模控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 124-128
2. 闪文晓 李东海 陈金莉 姜学智.机炉协调系统的鲁棒非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 80-85
3. 张志锋 赵希梅 郭庆鼎.基于H[∞]/m方法的永磁直线同步电机鲁棒二自由度控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 53-58
4. 王喜莲 葛宝明 赵楠.磁浮开关磁阻电机悬浮力的反馈线性化PID控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 114-118
5. 孙宜标 杨雪 夏加宽.采用鲁棒微分器的永磁直线同步电机二阶滑模控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 6-10
6. 刘高原 王杰.交直流联合输电系统的鲁棒稳定控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 23-28

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(295KB)
- ▶ [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

- ▶ 永磁直线同步电机
- ▶ 反馈线性化
- ▶ 固定边界层滑模控制器
- ▶ msat函数
- ▶ 力观测器

本文作者相关文章

- ▶ 张希

PubMed

- ▶ Article by

7. 房方 魏乐 谭文 刘吉臻.基于动态扩展算法的大型燃煤机组非线性协调控制系统设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 102-107
 8. 王军 李东海 薛亚丽.一种锅炉系统模型分析及其非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 6-12
 9. 赵希梅 郭庆鼎.基于ZPETC和DOB的永磁直线同步电机的鲁棒跟踪控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 60-63
 10. 孙宜标 闫峰 刘春芳.基于 μ 理论的永磁直线同步电机鲁棒重复控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(30): 52-57
 11. 陆华才 徐月同.基于AEKF的永磁直线同步电机速度和位置估计算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(33): 90-94
 12. 凌睿 柴毅.永磁直线同步电机多变量二阶滑模控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(36): 60-66
 13. 乐江源 谢运祥 张志 陈林.三相有源电力滤波器精确反馈线性化空间矢量PWM复合控制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(15): 32-39
 14. 姚玮 陈敏 牟善科 张军明 钱照明.基于反馈线性化的高性能逆变器数字控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(12): 14-19
-