

电机与电器

基于等效误差法的直线电机XY平台二阶滑模控制

王丽梅, 金抚颖, 孙宜标

沈阳工业大学电气工程学院

摘要: 对于直线电机驱动XY平台, 系统动态的非线性、系统不确定性因素以及曲线轨迹的轮廓误差模型相对复杂等问题影响其轮廓加工精度。采用适用于多轴非线性运动系统轮廓控制的等效误差法, 建立可用于一般曲线跟踪且容易计算的XY平台等效误差非线性模型。运用二阶滑模控制方法进行轮廓控制器的设计, 通过连续控制量使滑模面及其时间导数在有限时间内趋近于零, 削弱抖振的同时抑制不确定性因素对系统性能的影响, 使直线电机XY平台达到高加工精度要求。理论推导与仿真结果表明, 所设计控制系统能有效提高XY平台的轮廓加工精度。

关键词: XY平台 直线电机 轮廓误差 等效误差法 二阶滑模控制

Second Order Sliding Mode Control for Linear Motor XY Table Based on Equivalent Errors Method

WANG Li-mei, JIN Fu-ying, SUN Yi-biao

School of Electric Engineering, Shenyang University of Technology

Abstract: The contour accuracy of XY table directly driven by two linear motors was influenced by the nonlinear dynamic, system uncertainties and complicated contour error model of curve trajectory. To establish XY table model that easily calculated and suitable for general curves, the equivalent errors method applicable for multi-axis nonlinear motion system was adopted. In order to improve the contour accuracy and robustness of linear motor XY table, the second order sliding mode contour controller was designed. Then the sliding mode surfaced and its derivative approached zero in finite time. The effects of chattering and uncertainties were reduced and the equivalent errors approached zero. Simulation results show that the designed control system of XY table has strong robustness and high contour accuracy.

Keywords: XY table linear motor contour error equivalent errors method second order sliding mode control

收稿日期 2009-08-07 修回日期 2009-08-29 网络版发布日期 2010-03-24

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50805098)。

通讯作者: 孙宜标

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 曾理湛 陈学东 李长诗 农先鹏 伞晓刚. 永磁直线电机精确相变量建模方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(9): 98-103
2. 石阳春 周云飞 李鸿 李介明 黄永红. 长行程直线电机的迭代学习控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 92-96
3. 张代林 陈幼平 艾武 周祖德. 基于观测器模型的直线电机干扰抑制技术的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 14-18
4. 罗宏浩 吴峻 常文森. 动磁式永磁无刷直流直线电机的齿槽力最小化[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 12-16
5. 黄学良 周赣 张前. 平面电机的海尔贝克型直线电机执行器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 80-86
6. 赵希梅 郭庆鼎. 数控机床多轴联动伺服电机的零相位自适应鲁棒交叉耦合控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 129-133
7. 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
8. 陈一秀 王永初. 直线伺服系统的鲁棒保性能控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 174-178
9. 陆华才 徐月同 杨伟民 陈子辰. 无位置传感器表面式永磁同步直线电机初始位置估计新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15):

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(797KB)
- [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

- XY平台
- 直线电机
- 轮廓误差
- 等效误差法
- 二阶滑模控制

本文作者相关文章

- 王丽梅
- 金抚颖
- 孙宜标

PubMed

- Article by Yu,L.M
- Article by Jin,M.Y
- Article by Xun,Y.B

10. 刘仁鑫 张铁民 秦勇.一种矩形振子新型压电直线电机[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 114-117
 11. 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
 12. 许小庆 权龙 王旭平.双自由度阀用电-机械转换器原理及特性[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(3): 119-124
 13. 王昊 张之敬 刘成颖.永磁直线同步电机定位力分析与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(15): 58-63
 14. 许小庆 权龙 王旭平.伺服比例阀用动圈式直线电机[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(9): 92-96
-