

电机与电器

基于多采样率控制的伺服系统摩擦补偿研究

刘栋, 梅雪松, 张东生

机械制造系统工程国家重点实验室(西安交通大学)

摘要:

摩擦是造成伺服系统在低速、速度换向等条件下精度严重下降的强非线性因素之一。采用基于模型的摩擦补偿可以有效地预测摩擦力,并实现误差补偿。在高速、高加速度的条件下,换向时摩擦变化剧烈,且过渡时间较短,采用单采样率控制补偿器结构很难实现较好的补偿效果,因此提出一种基于多采样率的摩擦补偿器结构。该补偿器利用伺服系统多环、多采样率的结构特点和指令轨迹细化方法,在不改变系统控制器结构和稳定性的条件下,通过分离前馈补偿器和反馈控制器的采样周期,以实现更为精细的前馈摩擦补偿量计算。实验结果表明,多采样率摩擦补偿器结构能够充分利用伺服控制器的结构特点和摩擦模型的预测结果,而且避免了复杂控制器的设计过程,取得了更有效的摩擦误差补偿效果。

关键词: 摩擦补偿 多采样率 伺服系统 数控机床

Friction Compensator Based on Multi-rate Control in Servo Drives System

LIU Dong, MEI Xuesong, ZHANG Dongsheng

State Key Laboratory for Manufacturing Systems Engineering(Xi'an Jiaotong University)

Abstract:

Friction is a kind of strong nonlinear factor that severely degrades accuracy in the condition of low speed, velocity reverse, etc. The friction compensation based on model can effectively predict the friction amplitude and compensate the dynamic error. But the transition time of velocity reverse is very short at high speed and high acceleration condition, so the traditional single-rate friction compensation methods have deficient output control. A novel multi-rate friction compensator was proposed. By utilizing the multi-rate controller structure and trajectory refinement, the compensator could output more elaborate compensation component through separating the sample cycle of the friction feedforward compensator and feedback controller without altering feedback control cycle. The complex control system design process was avoided. The experimental result demonstrates that the better effect of error compensation control can be achieved with the multi-rate friction compensator in a wide speed range.

Keywords: friction compensation multi-rate servo system NC machine tool

收稿日期 2010-11-08 修回日期 2011-02-20 网络版发布日期 2011-10-09

DOI:

基金项目:

国家863高技术基金项目(2008AA042405); 国家科技重大专项资助项目(2009ZX0414-023)

通讯作者: 刘栋

作者简介:

作者Email: liudongxjtu@gmail.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 胡明慧 王永山 邵惠鹤.基于粒子滤波前馈补偿的电机伺服系统控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(27): 99-103
2. 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
3. 马瑞卿 刘卫国 解恩.双余度无刷电动机位置伺服系统仿真与试验[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 98-

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(939KB)
- ▶ [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

- ▶ 摩擦补偿
- ▶ 多采样率
- ▶ 伺服系统
- ▶ 数控机床

本文作者相关文章

- ▶ 刘栋
- ▶ 梅雪松
- ▶ 张东升

PubMed

- ▶ Article by Liu,d
- ▶ Article by Mei,X.S
- ▶ Article by Zhang,D.S

4. 蔡华斌 肖建 严殊.基于DSP的多采样率直接转矩控制系统研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 114-119
 5. 金鸿章 张晓飞 李冬松 罗延明.零航速减摇鳍永磁同步电机伺服系统广义预测控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(36): 87-92
 6. 苏健勇 李铁才.基于多任务模式的高性能通用交流伺服控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 55-60
 7. 刘贤兴 胡育文.永磁同步电机的神经网络逆动态解耦控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(27): 72-76
 8. 孙凯 许镇琳 盖廓 邹积勇 窦汝振.基于自抗扰控制器的永磁同步电机位置伺服系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 43-46
 9. 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
 10. 刘栋良 贺益康.交流伺服系统逆变器死区效应分析与补偿新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 46-50
 11. 张红娟 权龙 李斌.永磁同步电动机直驱泵控差动缸位置伺服系统性能研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(24): 107-112
 12. 过希文 王群京 李国丽 胡存刚 钱喆.基于摩擦补偿的永磁球形电机自适应模糊控制[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(15): 75-81
 13. 鲁进军 梅志千 刘向红 花磊.电动机的高精度宽范围转速测量方法[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(24): 118-123
-