

制导、导航与控制

基于自适应快速终端滑模的航天器容错控制

赵琳, 闫鑫, 高帅和

哈尔滨工程大学自动化学院, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要:

针对执行机构发生故障时的航天器姿态控制问题, 提出了一种基于自适应快速终端滑模的容错控制设计方法。该方法通过选择具有快速终端特性的滑模面, 提高航天器容错控制的收敛速率, 实现系统有限时间稳定|利用自适应控制方法在线调整控制器参数, 消除对故障最小值信息的依赖。仿真结果表明, 与基于普通滑模控制器的容错控制相比, 所提出的方法在保证系统鲁棒性和稳定性的同时, 三轴姿态角和态角速度收敛时间可分别降低约54.5%和50%, 实现快速有效的航天器容错控制。

关键词: 容错控制 终端滑模 自适应控制 执行器故障

Fault tolerant attitude control for spacecraft based on adaptive fast terminal sliding mode

ZHAO Lin, YAN Xin, GAO Shuai he

College of Automation, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China

Abstract:

Aiming at the attitude control problem of spacecraft with actuator faults, a novel method for designing fault tolerant controller is proposed based on adaptive fast terminal sliding mode control. The method could improve the convergent rate of the spacecraft fault tolerant controller and guarantee the finite time stability by selecting the sliding mode surface with fast terminal feature. Furthermore, an adaptive control method is designed with the outcome of regulating controller parameters online and eliminating the dependence of fault minimum information. Numerical simulation demonstrates that the proposed method could achieve effective spacecraft fault tolerant control. Specifically, when compared with the traditional sliding mode method, the convergent rates of attitude angle and angle rate decreased by 54.5% and 50% respectively, as well as the improvement of the robustness.

Keywords: fault tolerant control terminal sliding mode adaptive control actuator fault

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-506X.2012.05.23

基金项目:

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 董全超, 钟麦英. 线性时滞系统主动容错 H_∞ 控制 [J]. 系统工程与电子技术, 2009, 31(11): 2693-2697
2. 王树彬^{1,2}, 王执铨². 一类模糊时滞系统的非脆弱 H_∞ 保成本容错控制[J]. 系统工程与电子技术, 2009, 31(12): 2938-2941
3. 张绍杰, 刘春生, 胡寿松. 一类非线性系统的执行器组合故障自适应容错控制[J]. 系统工程与电子技术, 2010, 32(3): 634-637
4. 孙建华, 刘春生, 张绍杰. 一类不确定性系统的重构容错控制[J]. 系统工程与电子技术, 2010, 32(6): 1286-1291
5. 黄鹤, 谢德晓, 张登峰, 王执铨. 基于T-S模糊模型的网络控制系统鲁棒 H_∞ 容错控制[J]. 系统工程与电子技术, 2010, 32(6): 1292-1298

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF (888KB)

[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

容错控制

终端滑模

自适应控制

执行器故障

本文作者相关文章

PubMed

6. 王君, 李炜, 李战明. 基于T-S模型的不确定NNCS鲁棒容错保性能设计[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(10): 2288-2294
7. 张元文, 杨乐平, 朱彦伟, 任仙海. 空间电磁对接轨迹跟踪的自适应控制[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(1): 136-141
8. 李静, 胡云安. 时变非线性系统直接自适应迭代学习控制[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(1): 154-159
9. 杜黎龙, 张建华, 顾洲. 具有无穷分布时延的非线性离散系统容错控制[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(2): 358-363
10. 罗跃生, 龚新平, 李彤. 连续多时滞系统的保成本 H_∞ 容错控制[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(5): 1012-1017
11. 李建成, 席涛. 基于滑模迭代学习律的航天器姿态控制[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(9): 1895-1899