

论文

基于QFT的光电稳定控制系统设计与分析

姜世洲¹;洪华杰^{1,2};纪明¹;王惠林¹

1.西安应用光学研究所, 陕西西安710065;2.国防科技大学, 湖南长沙410073

摘要:

为了克服模型摄动和各种扰动对机载光电稳瞄系统的影响, 提出一种基于定量反馈控制理论(QFT)的光电稳定控制系统设计方法。该方法以方位回路作为讨论对象, 基准模型参数值均为方位回路参数值, 通过综合考虑被控对象的模型不确定范围(不确定范围取为基准值的±15%)和系统的性能指标, 可实现一定范围模型摄动系统的强鲁棒性。在加入模拟幅值为0.06的力矩扰动作用下, 设计系统的输出位置误差小于2×10⁻⁷rad, 加入速度扰动, 以国外某典型直升机角振动测试频谱作为速度扰动信号, 设计系统位置误差限制在8×10⁻⁷rad内。仿真结果表明: 设计的控制系统总体性能优于经典PID设计的系统。

关键词: 定量反馈理论(QFT);光电稳定系统;鲁棒性;力矩扰动;速度扰动

Design and analysis of stabilized aiming control system based on QFT

JIANG Shi-zhou¹;HONG Hua-jie^{1,2};JI Ming¹;WANG Hui-lin¹

1. Xi'an Institute of Applied Optics, Xi'an 710065, China;
2. National University of Defense Technology, Changsha 410073, China

Abstract:

A design method of an airborne stabilized-aiming system based on quantitative feedback theory (QFT) was proposed to overcome the influence of model perturbation and disturbances on the system. The method takes the azimuth loop as the discussion object and the model parameters as the parameter values of the azimuth loop. The strong robustness of the model perturbation system can be obtained in a certain range by the composite consideration to the model's uncertainty range of the object control and system performance specification. The simulation results indicate the performances of the designed control system are better than the PID system's.

Keywords: quantitative feedback theory; stabilized aiming system; robustness; moment disturbance; velocity disturbance

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 姜世洲(1983-), 男, 湖北武穴人, 硕士研究生, 主要从事光电稳定与跟踪系统研究。

作者简介:

参考文献:

[1] 魏宗康, 徐强. 平台稳定回路H ∞ 鲁棒控制设计 [J]. 中国惯性技术学报, 2001, 9(3): 1-8.
WEI Zong-kang, XU Qiang. Design of robust control for platform's servo loop [J]. Journal of Chinese Inertial Technology, 2001, 9(3): 1-8. (in Chinese with an English abstract)

[2] 伍小琴, 黄德鸣. 平台稳定回路的变结构控制 [J]. 海南大学学报: 自然科学版, 2001, 19(2): 132-135.
WU Xiao-jing, HUANG De-ming. The sliding variable control in the inertial platform servo loop [J]. Natural Science Journal of Hainan University, 2001, 19(2): 132-135. (in Chinese with an English abstract)

[3] 卢广山, 姜长生. 机载光电跟踪系统模糊控制的优化设计与仿真 [J]. 航空学报, 2002, 23(1): 85-87.
LU Guang-shan, JIANG Chang-sheng. Optimization design and simulation of fuzzy controller in airborne electro-optical pointing and tracking systems [J]. Acta Aeronautica et Astronautica Sinica, 2002, 23(1): 85-87. (in Chinese with an English abstract)

[4] YANIV O. Quantitative feedback design of linear and nonlinear control systems [M]. New

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1304KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 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

- ▶ 定量反馈理论(QFT);光电稳定系统;鲁棒性;力矩扰动;速度扰动

本文作者相关文章

- ▶ 姜世洲
- ▶ 洪华杰
- ▶ 纪明
- ▶ 王惠林

York: Kluwer Academic Publishers, 1999.

[5] 张王景王月.机载稳瞄控制系统模型及仿真分析 [J].应用光学, 2006, 27(6): 491-496.

ZHANG Jing-yue. Modeling and simulation of airborne stabilized sighting system [J]. Journal of Applied Optics, 2006, 27(6): 491-496. (in Chinese with an English abstract)

[6] HOROWITZ I. Survey of quantitative feedback theory (QFT) [J]. Int. J. Control, 1991, 53(2): 255-291.

[7] 张秉华.光电成像跟踪系统 [M].成都: 电子科技大学出版社, 2005.

ZHANG Bing-hua. Electro-optical pointing and tracking systems [M]. Chengdu: Electronic Science and Technology University Press, 2005. (in Chinese)

本刊中的类似文章

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="1197"/>

Copyright 2008 by 应用光学