

热工自动控制

锅炉 - 汽轮机单元协调控制的反推PID方法

韩璞, 魏乐

华北电力大学控制科学与工程学院

摘要:

为有效提高大范围变工况时单元机组的负荷适应能力, 克服非线性特征对系统运行性能的影响, 该文基于反推法, 针对一个典型的锅炉 - 汽轮机单元非线性模型, 经过工作点的坐标平移、模型的适当简化, 将其分解为2个具有一个相同控制输入的子系统, 对于各个子系统, 通过合理选择虚拟控制变量, 逐步构造出偏差信号的李亚普诺夫函数, 进而设计出非线性机炉协调控制器, 并将其转换为PID控制器形式. 针对某500 MW锅炉 - 汽轮机单元进行的仿真试验表明, 基于反推PID方法的协调控制器具有良好的给定值跟随性、抗干扰性、负荷适应性和鲁棒性.

关键词: 锅炉 - 汽轮机单元 协调控制 反推 比例积分微分 非线性控制

Backstepping PID Methods for Coordinated Control of Boiler-Turbine Units

HAN Pu, WEI Le

School of Control Science and Engineering, North China Electric Power University

Abstract:

To improve the load adaptability of power generation unit and reduce the influence of process nonlinearities in wide range working conditions, a nonlinear coordinated controller of boiler-turbine unit was presented. Backstepping method and a typical nonlinear boiler-turbine unit model were adopted to deduce this controller. After coordinates transposing and model simplifying, the typical model was separated into two subsystems, which have one same input from controller. Some dummy variables were introduced to construct the Lyapunov function of output error signals for each subsystem. After deducing, the nonlinear control law was transferred to PID form that could be realized in practice easily. The dynamic performance, disturbance rejection, load adaptability and robustness of this nonlinear coordinated controller are proved by simulation tests on a 500 MW boiler- turbine units.

Keywords: boiler-turbine units coordinated control backstepping proportion integration differentiation(PID) nonlinear control

收稿日期 2009-03-06 修回日期 2009-06-29 网络版发布日期 2010-01-27

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60704030)。

通讯作者: 魏乐

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 刘志坚 束洪春 于继来 刘可真. 一种满意控制的水轮机调速系统参数优化方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 99-105
2. 王爽心 杨辉 李亚光. 协调控制系统神经网络PID优化控制与仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 96-101
3. 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
4. 仇韬 丁艳军 吴占松 张毅 孔亮 张雪. 基于预测模型的多PID控制器模糊加权控制[J]. 中国电机工程学报,

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(343KB)
- ▶ [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

- ▶ 锅炉 - 汽轮机单元
- ▶ 协调控制
- ▶ 反推
- ▶ 比例积分微分
- ▶ 非线性控制

本文作者相关文章

- ▶ 韩璞
- ▶ 魏乐

PubMed

- ▶ Article by Han,p
- ▶ Article by Wei,l

2006,26(24): 121-124

5. 王家军 王建中 马国进.感应电动机系统的变结构反推控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 35-38
 6. 王晓刚 谢运祥 帅定新 黄少辉.三相电压型脉宽调制整流器的非线性预测控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 27-33
 7. 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
 8. 戴先中 张凯锋 臧强.基于结构化模型的电力系统元件非线性分散控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 15-22
 9. 孔祥新 程明 花为 赵文祥 束亚刚.利用极端学习机的新型定子双馈电双凸极电机效率优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 80-85
 10. 姜胜 陈启卷 蔡维由.水轮机调速器参数仿真寻优策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 102-106
 11. 李益国 沈炯.一种数据驱动的非线性控制器直接设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 101-105
 12. 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
 13. 夏长亮 修杰.基于RBF神经网络非线性预测模型的开关磁阻电机自适应PID控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 57-62
 14. 李啸骢 郭栋 韦化 程时杰.超导磁储能与发电机励磁的多指标非线性协调控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 29-33
 15. 徐应年 赵阳 湛海涛 康勇.电压型逆变电源输出电压IMC-PID控制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 90-95
-