

热能工程

基于非支配排序遗传算法的锅炉燃烧多目标优化

吴锋, 周昊, 郑立刚, 岑可法

能源清洁利用国家重点实验室(浙江大学)

摘要: 采用支持向量机回归(support vector regression, SVR)模型分别建立300 MW燃煤锅炉的NOx排放特性模型和锅炉热损失模型。利用热态实炉试验数据对模型进行了训练和验证。结合NOx排放模型和锅炉热损失模型采用非支配排序遗传算法(nondominated sorting genetic algorithm, NSGA-II)对锅炉进行多目标优化, 定量分析了优化参数对优化结果的影响。结果表明, 支持向量机回归模型可以很好地预测锅炉的排放特性和锅炉的热损失特性, NSGA-II方法与SVR模型结合可以对锅炉燃烧实现有效的多目标寻优、得到理想的帕雷托分布, 是对锅炉进行多目标优化的有效工具。

关键词: 多目标优化 支持向量机回归 帕雷托最优

Multi-objective Optimization of Coal-fired Boiler Combustion Based on Nondominated Sorting Genetic Algorithm

WU Feng, ZHOU Hao, ZHENG Li-gang, CEN Ke-fa

State Key Laboratory of Clean Energy Utilization (Zhejiang University)

Abstract: Support vector regression (SVR) was proposed to establish a mathematic model predicting the characteristics of NOx emissions and boiler heat loss, respectively. A number of field test data from a full-scale operating boiler was used to train and validate the SVR model. Then, SVR model and the improved nondominated sorting genetic algorithm (NSGA-II) were combined to gain the optimal operating parameters which lead to low NOx emissions and boiler heat loss. The influences of parameters and mutation operator of NSGA-II were discussed in detail. The computational results show that SVR predict the characteristics of boiler emissions very well, and the hybrid algorithm combined with SVR provides an effective approach to do an multi-objective for coal-fired utility boiler, could obtain an well distributed Pareto solutions

Keywords: multi-objective optimization support vector regression Pareto-optimal

收稿日期 2008-12-23 修回日期 2009-06-11 网络版发布日期 2009-11-03

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(2009CB219802); 全国优秀博士学位论文作者专项资金(200747); 新世纪优秀人才支持计划(NCET-07-0761); 浙江省自然科学基金(R107532)。

通讯作者: 周昊

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 赵亮 睢刚 吕剑虹.一种改进的遗传多目标优化算法及其应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 96-102
2. 孔涛 程浩忠 王建民 李亦农 王赛一.城市电网网架结构与分区方式的两层多目标联合规划[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 59-66

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(308KB)
- ▶ [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

- ▶ 多目标优化
- ▶ 支持向量机回归
- ▶ 帕雷托最优

本文作者相关文章

- ▶ 吴锋
- ▶ 周昊
- ▶ 郑立刚
- ▶ 岑可法

PubMed

- ▶ Article by Wu,f
- ▶ Article by Zhou,h
- ▶ Article by Zheng,L.G
- ▶ Article by Cen,K.F

3. 粟梅 孙尧 覃恒思 张泰山.矩阵变换器输入滤波器的多目标优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 70-75
4. 范瑞祥 罗安 章兢 贾煜 赵特.谐振注入式有源滤波器的输出滤波器研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 95-100
5. 李奇 陈维荣 刘述奎 林川 贾俊波.基于 H^∞ 鲁棒控制的质子交换膜燃料电池空气供应系统设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(5): 109-116
6. 孙尧 粟梅 夏立勋 危韧勇 桂卫华.基于最优马尔可夫链的双级四脚矩阵变换器随机载波调制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 8-14
7. 刘利强 罗先觉 王森 牛涛.接地网腐蚀分块诊断的混合优化算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(7): 33-38
8. 辛焕海 吴荻 甘德强 邱家驹.基于饱和系统理论的电力系统稳定器性能分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 14-19
9. 戴维葆 邹平华.基于改进微粒群算法重建炉膛截面温度场[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 13-17
10. 赵伟 罗安 范瑞祥 汤赐 周柯.谐波电压对中高压并联混合有源滤波器影响及注入支路参数设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 29-36
11. 彭春华 孙惠娟.基于非劣排序微分进化的多目标优化发电调度[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(34): 71-76
12. 周卫庆 乔宗良 司风琪 徐治皋.电站多目标负荷优化分配与决策指导[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(2): 29-34
13. 李智欢 段献忠.多目标进化算法求解无功优化问题的对比分析[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(10): 57-65
14. 童一飞 金晓明.基于广义预测控制的循环流化床锅炉燃烧过程多目标优化控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(11): 38-43
15. 张成芬 赵彦珍 陈锋 马西奎.基于改进NSGA- II 算法的干式空心电抗器多目标优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(18): 115-121