

热能工程

电站锅炉热效率和NOx排放混合建模与优化

吕玉坤<sup>1</sup>, 彭鑫<sup>2</sup>, 赵锴<sup>1</sup>

1. 华北电力大学能源动力与机械工程学院, 2. 华能荆门热电厂筹建处

摘要:

提高电站锅炉热效率和降低污染物排放对于节约能源和保护环境具有重要意义。人工智能方法在优化锅炉燃烧方面有广泛的应用。该文以某300 MW电站锅炉燃烧调整试验数据为基础, 采用BP神经网络建立以锅炉效率和NOx排放为目标的锅炉燃烧系统模型, 利用遗传算法对模型进行优化, 使模型训练精度和预测精度大为提高, 锅炉效率平均预测误差由0.22%降至0.06%, NOx排放浓度平均预测误差由3.5%降至0.15%。利用遗传算法进行全局寻优, 并用权重系数法将多目标优化转化为单目标优化。结果表明, 该方法可根据需要对锅炉效率和NOx排放进行优化, 实际中需重点优化锅炉效率或者重点优化NOx排放时只需要改变权重系数即可, 由此得到相应的锅炉运行参数, 并为锅炉优化运行提供指导。

关键词: 电站锅炉 NOx排放 锅炉效率 优化

Hybrid Modeling Optimization of Thermal Efficiency and NOx Emission of Utility Boiler

LÜ Yukun<sup>1</sup>, PENG Xin<sup>2</sup>, ZHAO Kai<sup>1</sup>

1. School of Energy Power and Mechanical Engineering, North China Electric Power University  
2. Preparation and Construction Office of Huaneng Jingmen Thermal Power Plant

Abstract:

Increasing thermal efficiency of utility boilers and reducing pollutant emission are both important for saving energy and protecting environment. The artificial intelligence method is widely used in boiler combustion optimization. Based on the test data of boiler combustion adjustment in a 300 MW power plant, a model of the boiler combustion system was established by using BP neural network targeting at boiler efficiency and NOx emission. The present model was optimized with the genetic algorithms to improve the training and prediction accuracy. The average prediction error declines from 0.22% to 0.06% for boiler efficiency and from 3.5% to 0.15% for NOx emission concentration. And based on global optimization with genetic algorithm method, the multi-objective optimization was transformed to a single objective optimization with weight coefficients. The results show that the present method can optimize the boiler efficiency and NOx emission according to practical requirements, and the optimization level depends on each weight coefficient. Thus, the corresponding boiler operation control parameters could be obtained, which can provide guidance for power plant boiler optimal operation.

Keywords: utility boiler NOx emission boiler efficiency optimization

收稿日期 2010-12-01 修回日期 2011-02-24 网络版发布日期 2011-11-01

DOI:

基金项目:

通讯作者: 吕玉坤

作者简介:

作者Email: luyukunf@126.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 高学林 袁新. 叶轮机械全三维粘性气动优化设计系统[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 88-92
2. 唐健 邹旭东 余煦 邹云屏. 三相四线制三电平三桥臂有源滤波器中点平衡控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 40-48
3. 徐先勇 罗安 方璐 周柯 刘定国. 新型调频式谐振特高压试验电源的参数设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 24-30
4. 李智欢 李银红 段献忠. 无功优化协同进化计算的控制变量分区方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 28-34
5. 路志英 葛少云 王成山. 基于粒子群优化的加权伏罗诺伊图变电站规划[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 35-41
6. 王政允 孙保民 郭永红 肖海平 刘欣 白涛. 330 MW前墙燃烧煤粉锅炉炉内温度场的数值模拟及优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 18-24
7. 王东 吴新振 马伟明 王新路 郭云璐. 非正弦供电十五相感应电机气隙磁势分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 88-94
8. 刘新东 江全元 曹一家. N-1条件下不失去可观测性的PMU优化配置方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 47-51
9. 张晓东 杜云贵 郑永刚 康顺. 湿法脱硫的一维数值计算模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 15-19

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(461KB)
- ▶ [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

- ▶ 电站锅炉
- ▶ NOx排放
- ▶ 锅炉效率
- ▶ 优化

本文作者相关文章

- ▶ 吕玉坤
- ▶ 彭鑫
- ▶ 赵锴

PubMed

- ▶ Article by Lv,Y.K
- ▶ Article by Peng,x
- ▶ Article by Diao,j

10. 朱玉璧 程相利 陶新建 李琢 王志军.智能控制在锅炉燃烧优化中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 82-86
  11. 杨民生 王耀南 欧阳红林.新型恒定一次侧电流无接触电能传输系统的建模与优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 34-40
  12. 刘志远 郑跃胜 王仲奕 王季梅 荣命哲.252 kV真空灭弧室纵磁触头磁场分析及优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 123-129
  13. 陈柔伊 张尧 钟庆 郭力.故障后阻尼评估下的控制参数协调优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 69-74
  14. 李勇 胡育文 陈光辉 黄文新 邱景峰 张勇 刘陵顺.基于直接功率控制的定子双绕组感应发电机系统电压调节技术[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(26): 111-117
  15. 查浩 韩学山 杨朋朋.电网运行状态下的概率优化调度[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(28): 54-60
-