热能工程

采用最优MVs决策模型的电站锅炉燃烧优化

顾燕萍[1]，赵文杰[2]，吴占松[1]

1．电力系统国家重点实验室(清华大学热能工程系)，2．华北电力大学自动化系

摘要： 基于锅炉燃烧模型的非线性寻优和基于历史运行工况的数据挖掘是两种常见的锅炉燃烧优化技术，且各有利弊。前者可得到全局最优解，但算法复杂度较高；后者计算较为简易，但只能实现局部最优。结合两种方案的优点，提出基于离线非线性寻优所得最优知识库，采用模糊关联规则挖掘算法，建立最优操作变量(manipulated variables，MVs)决策模型，实现高效、稳定的锅炉燃烧优化。关联规则挖掘中，提出基于k-均值聚类的语言变量非均等模糊分割，以提高所得规则库的可信度；并基于改进的支持度和置信度概念实现规则库的精简。仿真结果表明，基于该文最优MVs决策模型的锅炉燃烧优化结果与全局寻优结果接近，且算法复杂度低、稳定性高，适合于在线实时优化与自适应更新。

关键词： 燃烧优化　最优操作变量　决策模型　模糊规则　数据挖掘

An Optimal MVs Decision-model for Boiler Combustion Optimization

GU Yanping[1], ZHAO Wenjie[2], WU Zhansong[1]

1. State Key Laboratory of Power System Department of Thermal Engineering, Tsinghua University
2. Department of Automation, North China Electric Power University

Abstract: There are two typical boiler combustion optimization techniques. One is global searching with evolutionary algorithm based on the boiler combustion model and the other is employing data-mining technology to the historical operating data. Theoretically, the global optimum can be achieved with the first method; however, the relevant computation is very complex. The computation of the second technology is much simpler but only with local optimum. A new boiler combustion optimization proposal was presented by combining the different advantages of the existing two methods. It was based on the optimal manipulated variables (MVs) decision-model, which was established by employing fuzzy-association-rule-mining method to the optimal knowledge base; and the optimal knowledge base was the results of global searching. In the process of mining association rules, fuzzy language variables were determined by unequal partition based on the k-mean clustering algorithm, so as to improve the confidence of the achieved fuzzy rules. Modified definitions of support and confidence were adopted for the rules reduction. The final numerical experiment indicates that the optimizing results based on the optimal MVs decision-model built as the algorithm in this paper is close to the global optimum, and moreover, the calculation of the new optimization technology is much less and more stable than the evolutionary algorithm; thus it is more suitable for online use and easy for timely updating when the system feature is time- varying.

Keywords: combustion optimization　optimal manipulated variables　decision-model　fuzzy rules　data-mining

通讯作者：顾燕萍

作者简介：

作者Email: gyp07@mails.tsinghua.edu.cn

参考文献：

本刊中的类似文章

1．杨薛明 苑津莎 王剑峰 高鑫.基于云理论的配电网空间负荷预测方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 30-36

2．吴军基 杨伟 葛成 赵彤.基于GSA的肘形判据用于电力系统不良数据辨识[J]. 中国电机工程学报, 2006,26

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(0KB)
- [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

- 燃烧优化
- 最优操作变量
- 决策模型
- 模糊规则
- 数据挖掘

本文作者相关文章

- 顾燕萍
- 赵文杰
- 吴占松

PubMed

- Article by Gu,Y.P
- Article by Diao,W.J
- Article by Wu,T.S

(22): 23-28

3．蒋维勇 孙宏斌 张伯明 吴文传 王康.电力系统精细规则的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 1-7

4．赵欢 王培红 陆璐.电站锅炉热效率与NOx排放响应特性建模方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 96-100

5．牛东晓 谷志红 邢棉 王会青.基于数据挖掘的SVM短期负荷预测方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 6-12

6．熊浩 李卫国 畅广辉 郭惠敏.模糊粗糙集理论在变压器故障诊断中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(7): 141-147

7．郑立刚 周昊 王春林 岑可法.变尺度混沌蚁群算法在NOx排放优化中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 18-23

8．邓良才 王广军 陈红.锅炉汽温对象的在线模糊辨识[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 111-115

9．李建强 刘吉臻 张栾英 牛成林.基于数据挖掘的电站运行优化应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 118-123

10．王志杰 王广军.基于最差子空间分解聚类的热工过程模糊辨识[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(8): 82-86

11．王迎发 夏长亮 陈炜.基于模糊规则的无刷直流电机起动策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(30): 98-103

12．牛成林 刘吉臻 马永光 李建强.基于增量数据挖掘的氧量最优值确定[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(35): 29-34

13．郝祖龙 刘吉臻 常太华 田亮.基于小波变换的热工信号多尺度相关性分析[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(14): 109-114

14．李再华 白晓民 周子冠 许婧 李晓珺 张霖 孟珺遐 朱宁辉.基于特征挖掘的电网故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(10): 16-22

15．曾德良 杨婷婷 程晓 刘吉臻.数据挖掘方法在实时厂级负荷优化分配中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(11): 109-114