

热能工程

锅炉承压管泄漏双曲面定位的遗传算法优化

安连锁¹, 王鹏¹, 姜根山¹, 李庚生², 沈国清¹

1. 电站设备状态监测与控制教育部重点实验室(华北电力大学), 2. 天津国投津能发电有限公司

摘要: 电站锅炉“四管”泄漏的精确定位对于火电机组的安全、经济运行具有极其重要的意义。该文建立了双曲面定位模型并给出炉膛内平面四元阵列的测点分布, 泄漏定位实验表明通过极大似然(maximum likelihood, ML)广义互相关对能取得非常稳定和尖锐的时间估计峰值, 频域信噪比函数能较好地抑制炉膛强背景噪声的影响。为了避免初值猜测与远场假设, 采用遗传算法: 十进制浮点编码, 非均匀高斯变异算子, 进行双曲面方程组定位解的全局性概率搜索。对比遗传算法和拟牛顿法的双曲面方程组优化, 表明遗传算法的优化误差略小于拟牛顿法, 具有稳健性和高精度, 但其需要较长的收敛时间。时延估计误差对定位影响很大, 时间延迟误差不大于0.1 ms, 平面四元阵列空间坐标定位误差保持在1 m之内从而满足精确定位的要求。

关键词: 炉管泄漏 双曲面定位 遗传算法 时间延迟估计

Boiler Tube Leakage Hyperboloidal Location Optimization via Genetic Algorithm

AN Liansuo¹, WANG Peng¹, JIANG Genshan¹, LI Gengsheng², SHEN Guoqing¹

1. Key Laboratory of Condition Monitoring and Control for Power Plant Equipment (North China Electric Power University), Ministry of Education
2. Tianjin SDIC Jinneng Electric Power CO. LTD

Abstract: The main requirement of a modern power plant is an efficient and reliable operation; hence, the source of boiler tube leakage must be precisely localized. In this study, the quaternary acoustic array was used in the furnace, a set of hyperboloidal equations was established, and the sensors distributed for capturing the leakage signal were given. The experiment on leakage localization shows that a stable and sharp peak is obtained through an approximation of the maximum likelihood estimator which signal-to-noise ratio function on frequency domain performs well in inhibition of the background noise. In order to avoid initial guess and distant source assumption, this study employed adaptive Gaussian mutation operator, which was implemented in the genetic algorithm (GA), to provide an explicit solution. Compared with the quasi-Newton method, GA is more robust and accuracy, although it requires more time to converge. The time delay estimator error greatly influences the accuracy of the localization. When the time delay estimator error is below 0.1 ms, the quaternary plane array localization error is within the permitted range of 1 m, which is derived through numerical calculation.

Keywords: boiler tube leakage hyperboloidal location genetic algorithm time differences of arrival

收稿日期 2010-01-05 修回日期 2010-07-04 网络版发布日期 2010-09-27

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50976034, 10774043); 中央高校基本科研业务费专项资金(09QG43)。

通讯作者: 王鹏

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. 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
3. 袁佳歆 陈柏超 田翠华 贾嘉斌.基于免疫遗传算法的逆变器控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 110-118
4. 刘颖英 徐永海 肖湘宁.地区电网电能质量综合评估新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 130-136
5. 王高琴 沈炯 李益国.基于聚类和Bayesian推断的市场出清电价离散概率分布预测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(34): 90-95
6. 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

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(340KB)
- [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

- 炉管泄漏
- 双曲面定位
- 遗传算法
- 时间延迟估计

本文作者相关文章

- 安连锁
- 王鹏
- 姜根山
- 李庚生
- 沈国清

PubMed

- Article by An,L.S
- Article by Yu,p
- Article by Jiang,G.S
- Article by Li,G.S
- Article by Chen,G.Q

7. 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
 8. 刘美俊.基于改进学习算法的模糊神经网络控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(19): 87-92
 9. 闪文晓 李东海 陈金莉 姜学智.机炉协调系统的鲁棒非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 80-85
 10. 程启明 王勇浩.基于最小二乘算法的模糊支持向量机控制器及其应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 76-80
 11. 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
 12. 焦嵩鸣 韩璞 黄宇 李永玲.模糊量子遗传算法及其在热工过程模型辨识中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 87-92
 13. 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
 14. 丁明 石雪梅.基于遗传算法的电力市场环境下的电源规划的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(21): 43-49
 15. 琚亚平 张楚华.基于神经网络与遗传算法的风力机翼型优化设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 106-111
-