新能源与分布式发电

应用粒子群优化算法的短期风电功率预测

杨志凌,刘永前

华北电力大学，北京市 昌平区 102206

摘要：

根据数值气象预报的风速和风向数据，采用粒子群优化的前向神经网络模型进行短期风电功率预测。分析了数据相关性对预测结果的影响，比较了粒子群优化前后的前向神经网络模型的性能。研究结果表明，经过粒子群优化后的前向神经网络模型比没有优化的前向神经网络有更好的性能，且根据数据相关性较好的测试样本可得到较好的预测结果。风速风向数值预报与输出功率的相关系数越高，基于粒子群优化前向神经网络模型的预测精度越高于没有优化的前向神经网络模型。

关键词： 风电功率　预测　粒子群　神经网络

Short-Term Wind Power Prediction With Particle Swarm Optimization

YANG Zhiling ,LIU Yongqian

North China Electric Power University, Changping District, Beijing 102206, China

Abstract:

According to the wind speed and wind direction data from numerical weather prediction, a short-term wind power forecasting is performed by BP neural network model with particle swarm optimization (PSO). The influences of data dependency on forecasting results are analyzed and the performances of BP neural network model with and without PSO are compared. Research results show that the BP neural network model with PSO possesses better performance that that without PSO, and based on the testing samplings with better data dependency a better forecasting result can be achieved. The higher the correlation coefficient between the numerically predicted wind data and output power, the higher the forecasting accuracy by BP neural network model with PSO will be than that without PSO.

Keywords: wind power　prediction　particle swarm　neural network

通讯作者: 杨志凌

作者简介:

作者Email: yzhil_72@hotmail.com

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(609KB)
- [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

- 风电功率
- 预测
- 粒子群
- 神经网络

本文作者相关文章

- PubMed

参考文献：

wind energy applications[R]．Richland，USA：Pacific Northwest Laboratory，1983． [2] Wegley H，Kosorok M，Formica W．Sub-hourly wind forecasting techniques for wind turbine operations[R]．Richland，USA：Pacific Northwest Laboratory，1984． [3] Geerts H．Short range prediction of wind speeds: a system-theoretic approach[C]//Proceedings of European Wind Energy Conference．Hamburg，Germany：，1984：594-599． [4] Bossanyi E．Short-term wind prediction using Kalman filters[J]．Wind Energy，1985，9(1)：1-8． [5] Kaminsky F．Time series models of average wind speed within synoptic weather categories[C]//Proceedings of the fourth ASME Wind Energy Symposium．Dallas，USA：American Society of Mechanical Engineers，1985：215-219． [6] Louka P，Galanis G．Improvements in wind speed forecasts for wind power prediction purposes using Kalman filtering[J]．Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics，2008，96(12)：2348-2362． [7] El-Fouly T H M，El-Saadany E F，Salama M M A．Grey predictor for wind energy conversion systems output power prediction[J]．IEEE Trans on Power Systems，2006，21(3)：1450-1452． [8]

Barbounis T G，Theocharis J B．Locally recurrent neural networks for long-term wind speed and power prediction[J]．Neurocomputing，2006，69(4-6)：466-496． [9] Sideratos G，Hatziargyriou N．Using radial basis neural networks to estimate wind power production[C]//IEEE Power Engineering Society General Meeting．Tampa，USA：IEEE，2007：1-7． [10] Dong Lei，Wang Lijie，Hu Shi，et al．Prediction of wind power generation based on chaotic phase space reconstruction models[C]//IEEE Power Electronics and Drive Systems 2007．Bangkok，Thailand：IEEE，2007：744-748． [11] Mabel M C，Fernandez E．Analysis of wind power generation and prediction using ANN：a case study[J]．Renewable Energy，2008，33(5)：986-992． [12] Mohandes M A，Halawani T O，Rehman S，et al．Support vector machines for wind speed prediction[J]．Renewable Energy，2004，29(6)：939-947． [13] Sreelakshmi K，Ramakanth K P．Short term wind speed prediction using support vector machine model[J]．WSEAS Transactions on Computers，2008，7(11)：1828-1836． [14] Lars L，Simon J W．Short term prediction of local wind conditions[J]．Boundary-Layer Meteorology，1994，70(1-2)：171-195． [15] Landberg L．A mathematical look at a physical power prediction model[J]．Wind Energy，1998，1(1)：23-28． [16] Beyer H，Heinemann D，Mellinghoff H，et al．Forecast of regional power output of wind turbines[C]//Proceedings of European Wind Energy Conference．France：European Wind Energy Association，1999：17-20． [17] Watson R，Landberg L，Costello R，et al．Evaluation of the predictor wind power forecasting system in Ireland[C]//Proceedings of European Wind Energy Conference．Copenhagen，Denmark：European Wind Energy Association，2001：10-15． [18] Palomares A，Castro M．Short-term wind prediction model at the Strait of Gibraltar based on a perfect prognosis statistical downscaling method[C]//Proceedings of European Wind Energy Conference．Madrid，Spain：European Wind Energy Association，2003：7-13． [19] Lozano T．Prediction and planning of wind energy production[C]// Proceedings of European Wind Energy Conference．Madrid，Spain：European Wind Energy Association，2003：20-24． [20] 韩爽．风电场功率短期预测方法研究[D]．北京：华北电力大学，2008． [21] 杨秀媛，肖洋，陈树勇．风电场风和发电功率预测研究[J]．中国电机工程学报，2005，25(11)：1-5． Yang Xiuyuan，Xiao Yang，Chen Shuyong．Wind speed and generated power forecasting in wind farm[J]．Proceedings of the CSEE，2005，25(11)：1-5(in Chinese)． [22] 吴兴华，周晖，黄梅．基于模式识别的风电场风速和发电功率预测[J]．继电器，2008，36(1)：27-32． Wu Xinghua，Zhou Hui，Huang Mei．Wind speed and generated power forecasting based on pattern recognition in wind farm[J]．Relay，2008，36(1)：27-32(in Chinese)． [23] 范高锋，王伟胜，刘纯．基于人工神经网络的风电功率短期预测系统[J]．电网技术，2008，32(22)：72-76． Fan Gaofeng，Wang Weisheng，Liu Chun．Artificial neural network based wind power short term prediction system[J]．Power System Technology，2008，32(22)：72-76(in Chinese)． [24] 范高锋，王伟胜，刘纯，等．基于人工神经网络的风电功率预测[J]．中国电机工程学报，2008，28(34)：118-123． Fan Gaofeng，Wang Weisheng，Liu Chun，et al．Wind power prediction based on artificial neural network[J]．Proceedings of the CSEE，2008，28(34)：118-123(in Chinese)． [25] 李文良，卫志农，孙国强，等．基于改进空间相关法和径向基神经网络的风电场短期风速分时预测模型[J]．电力自动化设备，2009，29(6)：89-92． Li Wenliang，Wei Zhinong，Sun Guoqiang，et al．Multi-interval wind speed forecast model based on improved spatial correlation and RBF neural network[J]．Electric Power Automation Equipment，2009，29(6)：89-92(in Chinese)． [26] 彭怀午，杨晓峰，刘方锐．基于SVM方法的风电场短期风速预测[J]．电网与清洁能源，2009，25(7)：48-52． Peng Huaiwu，Yang Xiaofeng，Liu Fangrui．Short-term wind speed forecasting of wind farm based on SVM method[J]．Power System and Clean Energy，2009，25(7)：48-52(in Chinese)． [27] 纪国瑞．风电场风速软测量与预测及短期风速数值模拟方法研究[D]．北京：华北电力大学，2009． [28] 何育，高山，陈昊．基于ARMA-ARCH模型的风电场风速预测研究[J]．江苏电机工程，2009，28(3)：1-4． He Yu，Gao Shan，Chen Hao．Wind speed forecast for wind farms based on ARMA-ARCH model[J]．Jiangsu Electrical Engineering，2009，28(3)：1-4(In Chinese)． [29] 管胜利．基于局域波分解及时间序列的风电场风速预测研究[J]．华北电力技术，2009(1)：10-13． Guan Shengli．Wind speed forecasting in wind farm based on local wave decomposition and time series[J]．North China Electric Power，2009(1)：10-13(In Chinese)． [30] 陶玉飞，李伟宏，杨喜峰．风电场风速预测模型研究[J]．电网与清洁能源，2009，25(3)：53-56． Tao Yufei，Li Weihong，Yang Xifeng．Wind speed forecast model for wind farms[J]．Power System and Clean Energy，2009，25(3)：53-56(in Chinese)． [31] 刘纯，范高锋，王伟胜，等．风电场输出功率的组合预测模型[J]．电网技术，2009，33(13)：74-79． Liu Chun，Fan Gaofeng，Wang Weisheng，et al．A combination forecasting model for wind farm output power[J]．Power System Technology，2009，33(13)：74-79(in Chinese)．

本刊中的类似文章

1．武新宇，程春田，廖胜利，李 刚.两阶段粒子群算法在水电站群优化调度中的应用[J]. 电网技术, 2006,30(20): 25-28

2．龙瑞华 毛弋 毛李帆 孙东杰 张芳明 张婷 陈宇哲.基于诱导有序加权平均算子和马尔可夫链的中长期电力负荷组合预测模型[J]. 电网技术, 2010,34(3): 150-156

3．师彪 李郁侠 于新花 闫旺 何常胜 孟欣.基于改进粒子群?径向基神经网络模型的短期电力负荷预测[J]. 电网技术, 2009,33(17): 180-184

4．栗然 崔天宝 肖进永.基于云模型的短期电价预测[J]. 电网技术, 2009,33(17): 185-190

5．肖军 刘天琪 苏鹏.基于双种群粒子群算法的分时段电力系统无功优化[J]. 电网技术, 2009,33(8): 72-77

6．李妮 江岳春 黄珊 毛李帆.基于累积式自回归动平均传递函数模型的短期负荷预测[J]. 电网技术, 2009,33

(8): 93-97

7．徐玮 罗欣 刘梅 那志强 吴臻 黄静 姜巍 孙珂.用于小水电地区负荷预测的两阶段还原法[J]. 电网技术, 2009,33(8): 87-92

8．杨 波，赵遵廉，陈允平，韩启业.一种求解最优潮流问题的改进粒子群优化算法[J]. 电网技术, 2006,30 (11): 6-10

9．谭忠富 张金良 尚金成.基于动态计量经济学模型的短期电价预测[J]. 电网技术, 2009,33(7): 71-76

10．罗海洋 刘天琪 李兴源.风电场短期风速的混沌预测方法[J]. 电网技术, 2009,33(9): 67-71

11．孙广强 姚建刚 谢宇翔 卜虎正.基于新鲜度函数和预测有效度的模糊自适应变权重中长期电力负荷组合预测 [J]. 电网技术, 2009,33(9): 103-107

12．李予州|吴文传|张伯明|江木|肖岚|路轶 .多时间尺度协调的区域控制偏差超前控制方法[J]. 电网技术, 2009,33(3): 15-19

13．王宇静 于继来 .考虑广域测量时滞的广义预测电网阻尼控制[J]. 电网技术, 2009,33(4): 51-56

14．张思远|何光宇|梅生伟|王 伟|张王俊 .基于相似时间序列检索的超短期负荷预测[J]. 电网技术, 2008,32 (12): 56-59

15．方仍存 周建中 张勇传 李清清 刘力 .基于粒子群优化的非线性灰色Bernoulli模型在中长期负荷预测中的应用

[J]. 电网技术, 2008,32(12): 60-63