新能源与分布式发电

基于主成分分析与前向反馈传播神经网络的风电场输出功率预测

张明理，杨晓亮，滕云，徐建源，林莘

沈阳工业大学 电气工程学院，辽宁省 沈阳市 110870

摘要：

为了解决单一的传统预测方法在风电场输出功率预测中存在的问题，提出了基于主成分前向反馈神经网络的预测方法。首先采用K-S方法对样本进行选取；然后用主成分分析法提取样本有效信息，求解出主成分，构建神经网络模型进行输出功率预测。结果表明，主成分分析后的神经网络模型消除了输入因子的相关性并简化了网络结构，使网络加速收敛。实例验证，与单一的神经网络模型相比，预测精度有所提高，为风电场输出功率预测提供了一种有效的方法。

关键词：

Forecasting of Wind Farm Generation Output Based on Principal Component Analysis and Back Propagation Neural Network

ZHANG Mingli, YANG Xiaoliang, TENG Yun, XU Jianyuan, LIN Xin

School of Electrical Engineering, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, Liaoning Province, China

Abstract:

To remedy the defects existing in the forecasting of wind farm generation output by tranditional singular forecasting method, a forecasting method based on principal component analylsis (PCA) and back propagation neural netwrok (BPNN) is proposed. Firstly, the samples are chosen by K-S method; then the effective information in the chosen samples is extracted by PCA and the principal components are solved; and then the BPNN is constructed to forecast the wind farm generation output. Calculation results show that after the processing by PCA the correlativity among input factors in BPNN model is eliminated as well as the structure of the BPNN is simplified, thus the BPNN converges faster. The forecasting results by the proposed method is more precise than those by singular neural netwrok model.

Keywords:

通讯作者: 杨晓亮

作者简介:

作者Email: llhexb@yahoo.com.cn

参考文献：

[1] 顾为东．中国风电产业发展新战略与风电并网理论[M]．北京：化学工业出版社，2006：5-8． [2] 都志杰，马丽娜．风力发电[M]．北京：化学工业出版社，2009：29-35． [3] 刘万琨．风能与风力发电技术[M]．北京：化学工业出版社，2007：57-63． [4] 谷兴凯，范高锋，王晓蓉，等．风电功率预测技术综述[J]．电网技术，2007，31(2)：335-338． Gu Xingkai, Fan Gaofeng, Wang Xiaorong, et al. Summarization of wind power prediction technology[J]. Power System Technology，2007，31(2)：335-338(in Chinese)． [5] 潘迪夫，刘辉，李燕飞．基于时间序列分析和卡尔曼滤波算法的风电场风速预测优化模型[J]．电网技术，2008，32(7)：82-86． Pan Difu，Liu Hui，Li Yanfei. A wind speed forecasting optimization model for wind farms based on time series analysis and Kalman filter algorithm[J]. Power System Technology，2008，32(7)：82-86(in Chinese)． [6] 鲍一丹，吴燕萍，何勇．BP神经网络最优组合预测方法及其应用[J]．农机化研究，2004(3)：162-164． Bao Yidan，Wu Yanping，He Yong. Optimal mix forecasting method based on BP neutral network and its application[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research，

2004(3)：162-164(in Chinese)． [7] 李运锋，袁景淇，薛耀锋．发酵过程中神经网络训练样本的选取[J]．化工自动化及仪表，2004，31(6)：21-24． Li Yunfeng，Yuan Jingqi，Xue Yaofeng．Selection of training samples of the neural network in fermentation industry[J]．Control and Instruments in Chemical Industry，2004，31(6)：21-24(in Chinese)． [8] 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)． [9] 徐宝清，田德，韩巧丽，等．风力发电机组输出功率特性的数值模拟[J]．科学技术，2008，25(6)：30-33． Xu Baoqing，Tian De，Han Qiaoli，et al．The numerical simulation of the output characteristics of wind power [J]．Scientific Research，2008，25(6)：30-33(in Chinese)． [10] 于会永，刘慧卿，张红玲，等．基于主成分分析和BP神经网络的出砂预测模型[J]．中国石油大学胜利学院学报，2008，22(3)：1-3． Yu Huiyong，Liu Huiqing，Zhang Hongling，et al．The sand inflow forecasting models based on principal component analysis and the BP neural network [J]．Journal of Shengli College China University of Petroleum，2008，22(3)：1-3(in Chinese)． [11] 陈兴权，王解先，谷川，等．基于主成分分析的BP神经网络在形变预测中的应用[J]．大地测量与地球动力学，2008，28(3)：73-76． Chen Xingquan，Wang Jiexian，Gu Chuan，et al．The application of prediction based on principal component analysis of BP neural network in the deformation[J]．Journal of Geodesy and Geodynamics，2008，28(3)：73-76(in Chinese)． [12] 黄湘君．基于主成分分析的BP神经网络在电力系统负荷预测中的应用[J]．电力与能源，2008，29(16)：313-314． Huang Xiangjun．Based on principal component analysis and the BP neural network in the power system load forecasting of application[J]．Science & Technology Information，2008，29(16)：313-314(in Chinese)． [13] 杨晓亮，徐建源，林莘．主成分神经网络预测模型的应用[C]//中国电机工程学会输变电设备专业委员会2010年会．西安：中国电机工程学会，2010：175-180． [14] 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)：118-122． Fan Gaofeng，Wang Weisheng，Liu Chun，et al．Wind power prediction based on artificial neural network[J]．Proceedings of the CSEE，2008，28(34)：118-122(in Chinese)． [15] 肖洋，陈树勇．风电场风速和发电功率预测研究[D]．吉林：东北电力大学，2005． [16] 农吉夫，黄文宁．基于主成分分析的BP神经网络长期预报模型[J]．广西师范学院学报：自然科学版，2008，25(4)：46-51． Nong Jifu，Huang Wenning．Long-term prediction model of BP neural networks based on principle component analysis[J]．Journal of Guangxi Teachers Education University：Natural Science Edition，2008，25(4)：46-51(in Chinese)． [17] Lexiadis M A，Dokopoulo S P，Samanoglou S H，et al．Short term forecasting of wind speed and related electrical power[J]．Solar Energy，1998，63(1)：61-68． [18] Kariniotakis G N，Stavrakakis G S，Nogaret E F．Wind power forecasting using advanced neural networks models[J]．IEEE Transactions on Energy Conversion，1996，11(4)：762-767． [19] 李春祥，牛东晓，孟丽敏．基于层次分析法和径向基函数神经网络的中长期负荷预测综合模型[J]．电网技术，2009，33(2)：99-104． Li Chunxiang，Niu Dongxiao，Meng Limin．A comprehensive model for long- and medium-term load forecasting based on analytic hierarchy process and radial basis function neural network[J]．Power System Technology，2009，33(2)：99-104(in Chinese)． [20] 迟永宁，刘燕华，王伟胜，等．风电接入对电力系统的影响[J]．电网技术，2007，31(3)：77-81． Chi Yongning，Liu Yanhua，Wang Weisheng，et al．Study on impact of wind power integration on power system[J]．Power System Technology，2007，31(3)：77-81(in Chinese)．

本刊中的类似文章