电力系统

综合负荷模型参数的深化研究及适应性分析

汤涌[1],赵兵[1],张文朝[1],王琦[1],邱丽萍[1],高洵[2],邵广惠[3],熊卫红[4],史可琴[5]

1．中国电力科学研究院，北京市 海淀区 100192；2．华北电网有限公司，北京市 宣武区 100053；3．东北电网有限公司，辽宁省 沈阳市 110006；4．华中电网有限公司，湖北省 武汉市 430077；5．西北电网有限公司，陕西省 西安市 710048

摘要：

首先详细介绍对实际电网进行综合负荷模型(synthesis load model，SLM)建模的流程。然后根据对实际电网负荷构成的统计和调查数据，分析我国电网各类负荷的分布情况，并指出建立适合于实际电网SLM参数的必要性。最后分析SLM参数对电网稳定特性的影响，说明选择合适的负荷模型参数对准确分析电网稳定特性至关重要。

关键词：

In-Depth Study and Adaptability Analysis on Synthesis Load Models and Parameters

TANG Yong1, ZHAO Bing1, ZHANG Wen-chao1, WANG Qi1, QIU Li-ping1, GAO Xun2, SHAO Guang-hui3, XIONG Wei-hong4, SHI Ke-qin5

1. China Electric Power Research Institute, Haidian District, Beijing 100192, China; 2. North China Grid Co., Ltd.,Xuanwu District, Beijing 100053, China; 3. Northeast China Grid Co., Ltd., Shenyang 110006, Liaoning Province, China; 4. Central China Grid Co., Ltd., Wuhan 430077, Hubei Province, China; 5. Northwest China Grid Co., Ltd., Xi'an 710048, Shaanxi Province, China

Abstract:

Detailed procedures for the modelling of synthesis load of practical power network are presented; then based on the detailed investigation and statistics of load composition at 220 kV and 330 kV substations, the distribution of different kinds of load in domestic power grids are analyzed and the necessity of establishing the parameters of synthesis load model (SLM) suitable to actual power networks is pointed out; finally, the influence of SLM parameters on stability of interconnected power grids is researched. Research results show that it is crucially important for accurate analysis on power grid stability to choose appropriate load model and parameters.

Keywords:

通讯作者：汤涌

作者简介：汤涌(1959—)，男，博士，教授级高级工程师，博士生导师，主要研究方向为电力系统仿真与分析、电力系统运行与控制，E-mail：tangyong@ epri.sgcc.com.cn；赵兵(1980—)，男，博士，主要研究方向为电力系统仿真分析与建模，E-mail：zhaobing@epri. sgcc.com.cn；张文朝(1978—)，男，高级工程师，主要从事电力系统分析方面的研究工作；王琦(1977—)，女，博士，主要从事电力系统分析方面的研究工作；邱丽萍(1979—)，女，工程师，主要从事电力系统分析方面的研究工作。
作者Email：tangyong@epri.ac.cn

参考文献：

[1] University of Texas at Alington．Determining load characteristics for transient performance[R]．Texas，United States：University of Texas at Alington，1979．　[2] Price W W，Wirgau K A，Mudroch A，et al．Load modeling for power flow and transient stability computer studies[J]．IEEE Trans on Power Systems，1988，3(1)：180-187．　[3] IEEE Task Force on Load Representation for Dynamic Performance．Standard models for power flow and dynamic performance simulation[J]．IEEE Trans on

Power Systems，1995，10(3)：1302-1313． [4] Pal M K．Voltage stability: analysis needs, modelling requirement and modelling adequacy[J]．IEE Proceedings-C：Generation, Transmission & Distribution，1993，140(4)：279-286． [5] Pourbeik P，Wang D，Hoang K．load modeling in voltage stability studies [C]．2005 IEEE Power Engineering Society General Meeting，San Francisco，CA，United States，2005． [6] Tseng K H，Kao W S，Lin J R．Load model effects on distance relay settings[J]．IEEE Trans on Power Delivery，2003，18(4)：1140-1146． [7] 鞠平，马大强．电力系统负荷建模[M]．北京：中国电力出版社，1995：1-180． [8] 李欣然，贺仁睦，周文．一种具有全电压范围适应性的综合负荷模型[J]．中国电机工程学报，1999，19(5)：71-75． Li Xinran，He Renmu，Zhou Wen．Synthetic load model suiting for voltage stability analysis[J]．Proceedings of the CSEE，1999，19(5)：71-75(in Chinese)． [9] 汤涌，张红斌，侯俊贤，等．考虑配电网络的综合负荷模型[J]．电网技术，2007，31(5)：34-38． Tang Yong，Zhang Hongbin，Hou Junxian，et al．A synthesis load model with distribution network[J]．Power System Technology，2007，31(5)：34-38(in Chinese)． [10] 赵兵，汤涌．感应电动机负荷的动态特性分析[J]．中国电机工程学报，2009，29(7)：71-77． Zhao Bing，Tang Yong．Dynamic characteristics analysis of induction motor loads[J]．Proceedings of the CSEE，2009，29(7)：71-77(in Chinese)． [11] 赵兵，汤涌，张文朝．感应电动机群单机等值算法研究[J]．中国电机工程学报，2009，29(19)：43-49． Zhao Bing，Tang Yong，Zhang Wenchao．Study on single-unit equivalent algorithm of induction motor group[J]．Proceedings of the CSEE，2009，29(19)：43-49(in Chinese)． [12] 孙华东，周孝信，李若梅．感应电动机参数对电力系统暂态电压稳定的影响[J]．电网技术，2005，29(3)：1-6． Sun Huadong，Zhou Xiaoxin，Li Ruomei．Influence of induction motor load parameters on power system transient voltage stability [J]．Power System Technology，2005，29(3)：1-6(in Chinese)． [13] 张东霞，汤涌，朱方，等．接于高压母线的电动机负荷等值模型[J]．中国电机工程学报，2006，26(6)：14-18． Zhang Dongxia，Tang Yong，Zhu Fang，et al．Equivalent model for induction motor load connected to high voltage bus[J]．Proceedings of the CSEE，2006，26(6)：14-18(in Chinese)． [14] CIGRE Task Force 38.02.05．Load modeling and dynamics [J]．CIGRE Electra，1990(130)：123-141． [15] IEEE Task Force Report．Power system disturbance monitoring: utility experiences[J]．IEEE Trans on Power Systems，1988，3(1)：1134-148． [16] IEEE Task Force on Load Representation for Dynamic Performance．Load representation for dynamic performance analysis [J]．IEEE Trans on Power Systems，1993，8(2)：472-482． [17] Dmitry N K，Carson W T，William A M．Model validation for August 10, 1996 WSCC system outage[J]．IEEE Trans on Power Systems，1999，14(3)：967-978． [18] Pereira L，Dmitry N K，Mackin P，et al．An interim dynamic induction motor model for stability studies in the WSCC[J]．IEEE Trans on Power Systems，2002，17(4)：1108-1115． [19] 张东霞，汤涌，朱方，等．东北电网大扰动试验方案研究[J]．电网技术，2007，31(4)：49-54． Zhang Dongxia，Tang Yong，Zhu Fang，et al．Study on testing scheme for large-disturbance test in Northeast China power grid[J]．Power System Technology，2007，31(4)：49-54(in Chinese)． [20] 张红斌，汤涌，张东霞，等．不同负荷模型对东北电网送电能力的影响分析[J]．电网技术，2007，31(4)：55-58． Zhang Hongbin，Tang Yong，Zhang Dongxia，et al．Analysis on effects of different load models on transmitting capacity of Northeast China power grid[J]．Power System Technology，2007，31(4)：55-58(in Chinese)． [21] 汤涌，张东霞，张红斌，等．东北大扰动试验仿真计算中的综合负荷模型及其拟合参数[J]．电网技术，2007，31(4)：75-78． Tang Yong，Zhang Dongxia，Zhang Hongbin，et al．Synthesis load model and its fitting parameters in simulation of large disturbance test carried out in Northeast China power grid[J]．Power System Technology，2007，31(4)：75-78(in Chinese)． [22] 汤涌，张红斌，侯俊贤，等．考虑配电网络的综合负荷模型[J]．电网技术，2007，31(5)：34-38． Tang Yong，Zhang Hongbin，Hou Junxian，et al．A synthesis load model with distribution network [J]．Power System Technology，2007，31(5)：34-38(in Chinese)． [23] EPRI．Load modeling for power flow and transient stability computer studies[R]．EPRI，1987． [24] 鞠平，李德丰，陆小涛．电力系统非机理负荷模型的可辨识性[J]．河海大学学报，1999，27(1)：16-19． Ju Ping，Li Defeng，Lu Xiaotao．Identifiablity of usual I/O load models in power systems[J]．Journal of Hohai University，1999，27(1)：16-19(in Chinese)． [25] 贺仁睦，魏孝铭，韩民晓．电力动态负荷特性实测建模的外推和内插[J]．中国电机工程学报，1996，16(3)：153-154． He Renmu，Wei Xiaoming，Han Minxiao．Power system dynamic load modeling based on the measurements in the field[J]．Proceedings of the CSEE，1996，16(3)：153-154 (in Chinese)． [26] 汤涌，张红斌，侯俊贤，等．负荷建模的基本原则和方法[J]．电网技术，2007，31(4)：1-5． Tang Yong，Zhang Hongbin，Hou Junxian，et al．Study on essential principle and methods for load modeling[J]．Power System Technology，2007，31(4)：1-5(in Chinese)．

本刊中的类似文章