自动化

上海500 kV变电站三维仿真培训系统开发

林尉[1],**徐正清**[2],**冯可**[2],**余波**[1]

1．上海市电力公司 超高压输变电公司，上海市 普陀区 200063；2．中国电力科学研究院，北京市 海淀区 100192

摘要：

阐述了上海500 kV变电站三维仿真培训系统的软硬件结构及网络部署方案，重点介绍了该系统采用的分布式仿真通信中间件(adaptive communication environment，ACE)技术。ACE是该仿真培训系统实现分布式应用的基础，为仿真应用软件提供了透明、高效的运行管理通信环境。该系统全面仿真了上海500kV电网输变电运行的主要环节，实现了500 kV变电站三维仿真培训，可以正确反映变电站、综合自动化系统和电网的相互作用、相互影响，在二次设备仿真技术、通信方式实现、培训效果等方面有较大改进。现场运行表明该系统在远程网络通信中采用的ACE技术可以减少网络通信流量，可用于电力企业网远程培训。

关键词： 电网仿真 变电站仿真 二次设备仿真 一次设备仿真 分布式仿真通信中间件 操作票培训

Development of Three-Dimension Training Simulator for 500 kV Substations in Shanghai

LIN Wei 1，XU Zheng-qing2，FENG Ke2，YU Bo1

1．Ultra-high Voltage Power Transmission and Transformation Company of Shanghai Electric Power Company，Putuo District，Shanghai 200063，China；2．China Electric Power Research Institute，Haidian District，Beijing 100192，China

Abstract:

The architecture of software and hardware of three-dimension training simulator for 500kV Shanghai substation and its network disposition scheme are expounded, and the distributed adaptive communication environment (ACE) technology applied to this simulator is emphatically presented. ACE is the base to implement the distributed application in this training simulator, it provides transparent and efficient operation management and communication environment for the simulation application software. With this training simulator, key operation parts of Shanghai 500kV power grid are overall simulated and the three dimensional simulative training of 500kV substation is implemented, thus the reciprocities among substation, integrated automation system and power grid can be exactly reflected, and there are evident improvements in simulation technique of secondary equipments, implement of communication technology and training effect. On-site operation shows that the network communication traffic can be reduced by ACE applied in remote network communication, so the proposed training simulator can be used for remote training in power enterprise network.

Keywords: power system simulation   substation simulation   secondary equipment simulation   primary equipment simulation   distributed adaptive communication environment (ACE)   training of switching order

通讯作者：徐正清

作者简介：

作者Email：zhq_xu@163.com

参考文献：

[1] 张力平．电网调度员培训模拟(DTS)[M]．北京：中国电力出版社，1999：1-6． [2] 黄家裕，陈礼义，孙德昌．电力系统数字仿真[M]．北京：水利水电出版社，1995：1-8． [3] 魏文辉，石俊杰，高平，等．国家电力调度通信中心调度员培训模拟系统[J]．电网技术，2008，32(6)：19-26． Wei Wenhui, Shi Junjie, Gao

Ping，et al．Dispatcher training simulator of china national power dispatching ＆ communication center [J]．Power System Technology，2008，32(6)：19-26(in Chinese)． [4] 王成山，张家安．分布式暂态稳定仿真的面向对象分析与设计 [J]．电网技术，2003，27(12)：27-30． Wang Chengshan，Zhang Jiaan．Object-oriented analysis and design of distributed transient stability simulation[J]．Power System Technology，2003，27(12)：27-30(in Chinese)． [5] 王永福，张伯明，孙宏斌．基于Unix实现的类OLE组件技术及其在电网调度自动化系统中的应用[J]．电网技术，2003，27(6)：29-32． Wang Yongfu，Zhang Boming，Sun Hongbin．Implementation of the application of Unix based OLE-like component technique in power network dispatching automation system[J]．Power System Technology，2003，27(6)：27-30 (in Chinese)． [6] 杨永生，郝小欣．分布交互式仿真技术在变电站仿真中的应用[J]．电网技术，2000，24 (9)：49-53． Yang Yongsheng，Hao Xiaoxin．Application of high level architecture/run time infrastructure (HLA/RTI) to substation simulation[J]．Power System Technology，2000，24(9)：49-53 (in Chinese)． [7] 吴笃贵．静止励磁系统故障的数字仿真[J]．电网技术，2005，29(12)：66-71． Wu Dugui．Digital simulation of faults in static excitation system [J]．Power System Technology，2005，29 (12)：66-71(in Chinese)． [8] 汤涌．电力系统数字仿真技术的现状与发展[J]．电力系统自动化，2002，26 (17)：66-70． Tang Yong．Present situation and development of power system simulation technologies [J]．Automation of Electric Power Systems，2002，26(17)：66-70(in Chinese)． [9] 林昌年，杨选怀，袁志雄，等．变电培训仿真系统[C]．全国电力系统自动化学术研讨会论文集，1998． [10] 张东英，葛亮，杨以涵，等．500 kV综合自动化变电站仿真培训系统的实现[J]．电网技术，2001，25(6)：64-67． Zhang Dongying，Ge Liang，Yang Yihan，et al．Implementation of 500 kV automation substation's simulation and training system [J]．Power System Technology，2001，25(6)：64-67(in Chinese)． [11] 王铁红，张炳达，沈捷．继电保护培训仿真系统[J]．继电器，1999，27(6)：34-36． [12] 张炳达，陈伟乐，黄大鹏．变电站控制与信号系统的仿真[J]．电网技术，2004，28(1)：60-63． Zhang Bingda，Tao Weile，Huang Dapeng．Simulation of control and signal system for substations[J]．Power System Technology，2004，28(1)：60-63(in Chinese)． [13] 张永翔，段少辉，杨卫东，等．深圳供电局变电培训仿真系统[J]．电网技术，2000，24(1)：16-18． Zhang Yongxiang，Duan Shaohui，Yang Weidong，et al．Substation operator training simulation system of Shenzhen Power Supply Bureau[J]．Power System Technology，2000，24(1)：16-18(in Chinese)． [14] 姚建国，杨盛春，林昌年．电力系统自动化仿真技术的现状和展望[C]．全国电网调度自动化、远动及厂站自动化、电力系统自动化仿真学术交流研讨会论文集，2003． [15] 丁锋，焦瑾，姜勇．电网运行人员联合仿真培训系统的实现[C]．2003年全国电网调度自动化、远动及厂站自动化、电力系统自动化仿真学术交流研讨会论文集，2003．

本刊中的类似文章

1．黄文涛|魏文辉|吴季浩|徐正清|张海青 .基于变电站数字物理混合仿真技术的多级联合仿真培训系统[J]. 电网技术, 2008,32(23): 95-98
2．蒲天骄|秦军伟|董雷|魏文辉|林昌年 .基于组件技术的自定义建模在电网仿真中的应用[J]. 电网技术, 2008,32(24): 70-75