电网技术 2011, 35(6) 50-54 DOI: ISSN: 1000-3673 CN: 11-2410/TM

电力系统

多馈入直流输电系统功率稳定性分析

陈虎1，张英敏1，贺洋2，李兴源1，赵睿1，王鹏飞1

1．四川大学 电气信息学院，四川省 成都市 610065；2．重庆电力公司 永川供电局，重庆市 永川区 402160

摘要：

直流输电系统的功率输送能力主要受所联交流系统强度的限制，单条直流系统的功率输送能力和功率稳定已有较多的研究。随着多馈入直流系统的出现，直流系统间的复杂相互作用使得多馈入直流系统的功率稳定性更为复杂。本文以两馈入直流系统为基础，研究多馈入直流系统运行状态变化、直流间耦合程度以及多馈入短路比大小对多馈入直流系统功率稳定性的影响。分析结果表明，在多馈入直流系统中，减小所联直流系统电流、减小直流系统间电气距离、增大所联系统多馈入短路比均能有效增大直流系统的功率稳定裕度、提高功率输送能力和最大直流功率。

关键词： 多馈入高压直流输电 功率稳定 输送能力 最大直流功率 多馈入短路比

Power Stability Analysis of Multi-Infeed HVDC Systems

CHEN Hu1, ZHANG Yingmin1, HE Yang2, LI Xingyuan1, ZHAO Rui1, WANG Pengfei1

1. School of Electrical Engineering and Information, Sichuan University, Chengdu 610065, Sichuan Province, China; 2. Yongchuan Power Supply Bureau, Chongqing Electric Power Company, Yongchuan District, Chongqing 402160, China

Abstract:

Power transmission capacity of DC transmission system is mainly affected by the strength of AC power system to which the DC system is connected. Power transmission capacity and power stability of single DC transmission system have been further studied. With the multi-infeed HVDC systems appear, the complex interactions between the HVDC systems make power stability analysis of multi-infeed HVDC systems more complex. Based on simplified two-infeed HVDC model, this article has studied the influence of change of multi-infeed HVDC systems'operation status,coupling between HVDC systems and multi-infeed short circuit ratio on power stability of multi-infeed HVDC systems. The results show that in multi-infeed HVDC systems, reducing the current of HVDC system which is connected, reducing the electrical distance between HVDC systems and increasing multi-infeed short circuit ratio of the connected HVDC system all can increase the power stability margin of HVDC system, increase power transmission capacity and the maximum DC power.

Keywords: multi-infeed HVDC power transmission power stability transmission capability maximum DC power multi-infeed short circuit ratio

收稿日期 2010-08-09 **修回日期** 2010-08-28 **网络版发布日期** 2011-06-16

DOI:

基金项目:

“十一五”国家科技支撑计划重大项目(2008BAA13B01)；国家自然科学基金项目(51037003)。

通讯作者: 陈虎

作者简介:

作者Email: ch_scu@163.com

参考文献：

[1] Kunder P. Power system stability and control[M]. 北京：中国电力出版社，2002：351-354. [2] 李兴源. 高压直流输电系统的运行和控制[M]. 北京：科学出版社，1998：153-167. [3] 赵畹君. 高压直流输电工程技术[M]. 北京：中国电力出版社，2004：10-25. [4] 林伟芳，汤涌，卜广全. 多馈入交直流系统电压稳定性研究[J]. 电网技术，2008，32(11)：7-12. Lin Weifang，Tang Yong，Bu Guangquan. Study on voltage stability of multi-infeed HVDC power transmission system[J]. Power System Technology，2008，32(11)：7-12(in Chinese). [5] 邵瑶，汤涌. 多馈入交直流混合电力系统研究综述[J]. 电网技术，

2009，33(17)：24-30. Shao Yao，Tang Yong. Research survey on multi-infeed AC/DC hybrid power systems[J]. Power System Technology，2009，33(17)：24-30 (in Chinese). [6] 邱革非，束洪春，董俊，等. 联于弱交流系统的HVDC输电系统输电能力和电压稳定性的研究[J]. 昆明理工大学学报：理工版，2005，30(3)：50-55. Qiu Gefei，Shu Hongchun，Dong Jun，et al. Analysis of power transmission capability and voltage stability of HVDC system connected to weak AC system[J]. Journal of Kunming University of Science and Technology：Science and Technology Edition，2005，30(3)：50-55(in Chinese). [7] Denis L H A，Andersson G. Power stability analysis of multi-infeed HVDC systems[J]. IEEE Transactions on Power Delivery，1998，13(3)：923-931. [8] 林伟芳，汤涌，卜广全. 多馈入交直流系统短路比的定义和应用[J]. 中国电机工程学报，2008，28(31)：1-8. Lin Weifang，Tang Yong，Bu Guangquan. Definition and application of short circuit ratio for multi-infeed AC/DC power systems[J]. Proceedings of the CSEE，2008，28(31)：1-8(in Chinese). [9] 徐政. 联于弱交流系统的直流输电特性研究之一：直流输电的输送能力[J]. 电网技术，1997，21(1)：12-16. Xu Zheng. Characteristics of HVDC connected to weak AC systems part 1：HVDC transmission capability[J]. Power System Technology，1997，21(1)：12-16(in Chinese). [10] 吴冲，李兴源，何朝荣. 多馈入直流交互作用因子在换相失败研究中的应用[J]. 继电器，2007，35(9)：26-31. Wu Chong，Li Xingyuan，He Chaorong. Application of multi-infeed interaction factor in South Grid commutation failure research[J]. Relay，2007，35(9)：26-31 (in Chinese). [11] 洪潮，饶宏. 多馈入直流系统的量化分析指标及其应用[J]. 南方电网技术，2008，2(4)：37-41. Hong Chao，Rao Hong. The index parameters for analyzing multi-infeed HVDC systems and their applications[J]. Southern Power System Technology，2008，2(4)：37-41 (in Chinese). [12] 张啸虎，白加林，陈陈，等. 长三角地区多馈入直流输电系统交互影响特性分析[J]. 华东电力，2009，37(3)：444-448. Zhang Xiaohu，Bai Jialin，Chen Chen，et al. Interaction characteristics of multi-infeed HVDC systems in Yangtze River Delta region[J]. East China Electric Power，2009，37(3)：444-448(in Chinese). [13] 郭小江，卜广全，马世英，等. 西南水电送华东多送出多馈入直流系统稳定控制策略[J]. 电网技术，2009，33(2)：56-61. Guo Xiaojiang，Bu Guangquan，Ma Shiying，et al. System stability control strategy for multi-send & multi-infeed HVDC project from Southwest hydropower stations to East China power grid[J]. Power System Technology，2009，33(2)：56-61(in Chinese). [14] Krishayya P C S，Adapa R，Holm M，et al. IEEE guide for planning DC links terminating at AC locations having low short-circuit capacities，part I：AC/DC system interaction phenomena[R]. France：CIGRE，1997. [15] Denis L H A，Andersson G. Voltage stability analysis of multi-infeed HVDC systems[J]. IEEE Transactions on Power Delivery，1997，12(3)：1318-1308. [16] Davies J B. Systems with multiple DC infeed[J]. Electra，2007(233)：14-19. [17] 齐旭，曾德文，史大军，等. 特高压直流输电对系统安全稳定影响研究[J]. 电网技术，2006，30(2)：1-6. Qi Xu，Zeng Dewen，Shi Dajun，et al. Study on impacts of UHVDC transmission on power system stability[J]. Power System Technology，2006，30(2)：1-6(in Chinese). [18] 李新年，李涛，王晶芳，等. 云广??800?kV特高压直流对南方电网稳定性的影响[J]. 电网技术，2009，33(20)：21-26. Li Xinnian，Li Tao，Wang Jingfang，et al. Impacts of ?800?kV DC power transmission from Yunnan to Guangdong on stability of China Southern power grid[J]. Power System Technology，2009，33(20)：21-26(in Chinese). [19] 余涛，沈善德，任震. 华中—华东多回HVDC 紧急功率转移控制的研究[J]. 电网技术，2004，28 12)：1-4，19. Yu Tao，Shen Shande，Ren Zhen. Research on emergency power shifting control of multi-circuit HVDC systems from central China power grid to East China power grid[J]. Power System Technology，2004，28(12)：1-4，19(in Chinese). [20] Paulo F D T，Bernt B，Gunnar A. Multiple infeed short circuit ratio：aspects related to multiple HVDC into one AC network[C]// Transmission and Distribution Conference & Exhibition. Asia and Pacific，Dalian，China：IEEE，2005：1-6.

本刊中的类似文章

1．潘　炜|刘文颖|李杨楠|杨以涵|史可琴|范　越 .采用实测励磁系统参数提高西北电网输送能力的研究[J]. 电网技术, 2008,32(11): 34-39

2．宋军英|陈辉华|唐外文.不同负荷模型对湖南电网暂态稳定水平的影响[J]. 电网技术, 2007,31(5): 29-33

3．郭日彩，李 明，徐晓东，蓝 海.加快电网建设新技术推广应用的研究与建议[J]. 电网技术, 2006,30(2): 23-29
