

600 MW 机组超临界汽轮机低压缸胀差大的原因分析及处理

张振宇¹, 戚梦瑶²

(1. 国家电投河南电力有限公司平顶山发电分公司, 河南 平顶山 467000;
2. 中国平煤神马能源化工集团有限责任公司铁路运输处, 河南 平顶山 467000)

摘要: 某发电厂2台600 MW 机组超临界凝汽式汽轮机启动及运行中低压缸胀差时而偏高, 甚至超过汽轮机厂家规定的安全运行值, 对此, 分析了汽轮机相关参数变化对低压缸胀差的影响, 发现造成低压缸胀差偏大的主要原因是低压轴封供汽温度控制效果差。通过改造低压轴封供汽温度控制系统, 有效降低了汽轮机低压缸胀差, 提高了机组的安全性和经济性。

关键词: 超临界汽轮机; 低压缸; 胀差; 低压轴封温度

中图分类号: TK267

文献标志码: B

文章编号: 1007-1881(2017)03-0059-03

Cause Analysis and Treatment of Large Differential Expansion of LP Cylinder in Supercritical Steam Turbine of 600 MW Units

ZHANG Zhenyu¹, QI Mengyao²

(1. Pingdingshan Power Generation Branch, SPIC Henan Electric Power Co., Ltd., Pingdingshan Henan 467000, China; 2. Railway Transport Department, China Pingmei Shenma Energy & Chemical Group Co., Ltd., Pingdingshan Henan 467000, China)

Abstract: In a power plant, differential expansion of low pressure cylinder of two 600 MW supercritical condensing steam turbines during startup and operation was high and sometimes exceeded the safety value specified by the manufacturer. Therefore, the paper analyzes how the relevant parameter variation of the steam turbine influences differential expansion of low pressure cylinder. It is detected that the large differential expansion of low pressure cylinder results from poor temperature control of low pressure steam supply for shaft sealing, by transformation of which differential expansion of low pressure cylinder of steam turbine is greatly reduced, and safety and economy of the units are improved.

Key words: supercritical steam turbine; LP cylinder; differential expansion; LP shaft sealing temperature

机组启动加热、停运冷却以及负荷发生变化时, 汽缸和转子会产生热膨胀或冷却收缩, 转子与汽缸之间的相对膨胀差称为胀差。胀差过大或过小, 意味着汽轮机动静部分相对间隙发生了变化, 如果胀差值超过了规定值, 动静间隙消失, 就会发生动静摩擦, 可能引起机组振动增大, 甚至叶片断裂、大轴弯曲等事故^[1]。因此, 在汽轮机启动、停运以及发生事故过程中应该严密监视和控制高低压缸胀差在规定的范围内。由于低压缸转子比高、中压缸部分的转子长, 且低压缸缸体也较高、中压缸要大, 所以机组低压缸胀差变化值往往要比同工况下的高、中压缸胀差变化值大

许多^[2]。

针对某发电厂2台600 MW 机组超临界凝汽式汽轮机启动及运行中低压缸胀差有时过高的状况, 结合投产以来机组相关参数进行分析, 提出低压轴封母管温度控制不准确是造成低压缸胀差时而偏大的主要原因, 并对其进行了改造。改造后的控制系统调节品质良好, 低压缸胀差控制在安全运行值以内。

1 汽轮机概况

某发电厂2台汽轮机采用上海汽轮机厂有限责任公司生产的N600-24.2/566/566型超临界、

达到 183℃。发现 2 台机组参与调节的温度都采用减温器后面管道上的测点温度,此测点距离减温水喷水点太近,不能准确反映出低压轴封母管的真实温度,这与汽轮机说明书不一致,说明书明确指出低压轴封喷水控制系统设定温度以低压端部汽封体(电机端)的温度为基准。故低压轴封供汽温度控制效果不好,导致轴封供汽温度过高是汽轮机低压缸胀差偏大的主要原因。

3 低压轴封供汽温度控制系统的改造

3.1 低压轴封温度的控制

在高中压汽封供汽管进入低压轴封之前,设有喷水减温器用以降低低压汽封密封蒸汽的温度,喷水控制系统设定温度以低压端部汽封体(电机端)的温度为基准,减温器的温度整定值为 149℃,低压汽封供汽温度控制范围维持在 121~177℃,以防止汽封壳体变形和损坏汽轮机转子。

3.2 低压轴封供汽温度控制系统的改造

(1)喷水控制系统被调量的选择。2 台机组的轴封母管减温水调阀以低压端部汽封体(电机端)的温度作为被调量,并且在 DCS 轴封系统画面增加低压端部汽封体的调节端和电机端温度显示。

(2)控制参数的优化。DCS 画面组态完成后,低压轴封温度调节系统投自动,调整 PID 参数,提高调节品质。

4 改造效果

2 台机组低压轴封供汽温度控制系统改造后,投入自动运行状态,低压轴封供汽温度能准确控制。当调节系统减温器的温度设定值为 130

℃,满负荷 600 MW 时,2 台机组的低压缸胀差分别为 12.14 mm 和 12.56 mm,低压缸胀差有效控制安全值以内。

5 结语

通过对某发电厂 2 台 600 MW 机组超临界机组低压轴封供汽温度控制系统的成功改造,提高了控制系统的调节品质,有效解决了由于轴封供汽温度高引起的汽轮机低压缸胀差偏大问题,提高了机组的安全性和经济性。

参考文献:

- [1] 罗晶.微油模式下机组冷态启动的低压缸胀差控制[J].浙江电力,2011(12):60-62.
- [2] 黄树红.汽轮机原理[M].北京:中国电力出版社,2008.
- [3] 朱北恒,孙长生,丁俊宏.2009 年浙江火电机组热工保护系统可靠性改进[J].浙江电力,2010(8):53-56.
- [4] 解祥奇.汽轮机启动过程中胀差的分析和控制[J].科技风,2011(11):40-41.
- [5] 何洪流.汽轮发电机低压缸胀差大原因分析及处理[J].贵州电力技术,2015(7):17-19.
- [6] 刘振杰,许晨,顾春术.600 MW 机组胀差变化特性分析及控制[J].电力安全技术,2013(6):7-10.
- [7] 周辉,丁亮.汽轮机胀差产生的原因分析与控制[J].应用能源技术,2011(7):4-6.
- [8] 程昆明,张俊杰,黄冬梅.机组胀差大的原因分析及处理[J].华中电力,2003(6):68-70.

收稿日期:2016-10-16

作者简介:张振宇(1983),男,工程师,主要从事发电厂过程控制管理及研究工作。

(本文编辑:张彩)

(上接第 45 页)

参考文献:

- [1] 王乐勤,何秋良.管道系统振动分析与工程应用[J].流体机械,2002,30(4):28-31.
- [2] 徐升.600 MW 机组高压调节阀振动大的原因分析及处理措施[J].浙江电力,2016,35(1):53-56.
- [3] 杨晓伟,李国明,谢澄,等.600 MW 机组主再热蒸汽及旁路系统管道支吊架调整与优化[J].浙江电力,2016,35(4):54-58.
- [4] 倪振华.振动力学[M].西安:西安交通大学出版社,1988.

- [5] 克拉夫,彭津.结构动力学[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [6] 田昊洋,刘闯,苏勇令,等.基于 ODS 的特高压电抗器振动测试方法研究[J].华东电力,2014,42(8):1570-1573.
- [7] 刘习军,贾启芬.工程振动理论与测试技术[M].北京:高等教育出版社,2006.

收稿日期:2016-11-20

作者简介:陈海鑫(1964),男,工程师,从事发电厂汽轮机检修管理工作。

(本文编辑:陆莹)