

● 经验交流 ●

火力发电厂管道支吊架系统存在的问题及解决措施

阎明¹, 纪海峰¹, 李显春¹, 白胜喜²

(1. 黑龙江省电力科学研究院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 哈尔滨电力学校, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要: 阐述了黑龙江省大型火力发电厂支吊架的运行情况, 以及在生产运行中存在的主要问题, 分析了支吊架失效对整个支吊架系统的影响, 并提出了相应解决措施。

关键词: 支吊架; 系统; 载荷

中图分类号: TK284.1

文献标识码: B

文章编号: 1002-1663(2002)02-0141-02

Problems with Pipeline Support and Suspension Systems at Thermal Power Plants and Proposed Solutions

YAN Ming¹, JI Hai-feng¹, LI Xian-chun¹, BAI Sheng-xi²

(1. Heilongjiang Electric Power Science Research Institute, Harbin 150030, China;

2. Harbin Electric Power School, Harbin 150030, China)

Abstract: Summarizes the performance of support and suspension systems at large thermal power plants in Heilongjiang, identifies major problems experienced during production operations, analyses the effect of failed support and suspension brackets on the whole support and suspension system, and suggests possible solutions for the problems as appropriate.

Key words: support and suspension brackets; system; load

管道支吊架是火力发电厂管道系统的重要组成部分, 其性能的好坏将直接影响到管道及设备的安全可靠性。随着机组容量的增加, 管道系统也越来越复杂, 不仅是支吊架数量不断增加, 而且对管道支吊架制造工艺及抗载能力均提出了更高的要求。如果管道系统的某一主支吊架出现问题, 将破坏整个管道系统的受力情况, 造成管道系统破坏和设备的损坏, 以致蒸汽管道产生裂纹; 如果主蒸汽管道支吊架系统损坏, 造成管道的推力变化将影响汽轮机高压缸的位移, 产生的后果不堪设想; 而如果主给水管道的支吊架系统损坏, 将同样危及给水泵的安全运行。

1 黑龙江省大型火力发电厂管道支吊架系统存在的主要问题

- a. 管道支吊架失效, 造成管道损坏。例如电厂高温过热器和高温再热器出口集箱三通与主管道焊口处出现横向裂纹。
- b. 管道支吊架失效, 使系统内的设备工作不正常, 影响机组的安全性及可靠性。
- c. 支吊架系统内部件损坏甚至失效, 检修维护工作量增大, 有的无法进行检修。
- d. 支吊架系统承受动载荷的能力差, 尤其不能承受机组启动时, 排汽管道和安全门动作时作用于管道上的动载荷, 以及难以承受管道发生异常震动的能力。

2 支吊架失效对管道受力的影响

管道系统支吊架失效将引起整个管道系统受

收稿日期: 2002-01-09。

作者简介: 阎明(1960-), 男, 1985年毕业于哈尔滨电力学校热能动力工程专业, 高级工程师。

力状况的改变。当一个支吊架失效时,将使其它支吊架的受力载荷增加,甚至超过承载能力,造成整个管道系统或设备的损坏,使管道在应力集中的区域出现裂纹或断裂。

管道系统的支吊架失效主要是由恒力吊架、弹簧吊架的弹簧松弛或管道设置的减振器、阻尼器失效引起的。这些部件的失效,将引起管道端点处推力和扭矩的变化,因为弹簧失效引起了管道载荷的再分配。所有回火弹簧钢,在弹簧受载后,会存在一定的永久变形。当弹簧被压缩或拉伸到一定程度,超过了弹簧的弹性限度时,弹簧的表面强度松弛,恢复不到原来的状态,就失去了一定的承载能力。支吊架弹簧失效可用弹簧松弛率表示。弹簧松弛率是实际施加力和弹簧设计力的差与弹簧设计力的比值。表1为某电厂过热器管系在不同弹簧松弛率下,对过热器出口端点推力和扭矩的影响。

表1 弹簧松弛率与端点推力和扭矩增加倍数关系

弹簧松 弛率/%	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
增加倍数	1	1.7	3.2	4.7	6.2	7.7	9.2	10.7	12.2	13.7	15.2

从表1中可以看出,端点推力、扭矩和弹簧松弛率成正比,在支吊架弹簧松弛率为20%、50%时,推力和扭矩均增大3.2、7.7倍。在实际运行情况下,各支吊架的松弛情况不同,其效应将累加,使管系的端点受力进一步恶化,严重影响管系的安全运行。

有些蒸汽管道不但要承受正常的运行载荷,还要承受排汽或安全门动作时产生的动载荷,通常在管道上设计减振器、阻尼器来抵消这部分载荷。如管道支吊架失效将使管道支吊架系统的受力增大十几甚至几十倍,同时会加速支吊架弹簧的松弛速度,使管系端点的受力进一步恶化。

3 火力发电厂支吊架运行情况

通过对黑龙江省100 MW、200 MW为主力机组的电厂进行调研,发现支吊架运行情况主要存在如下问题:

a. 100 MW机组由于汽水管道系统相对简单,支吊架数量较少,其参数比200 MW机组低,机侧汽水管道支吊架只有少部分偏斜。100 MW机组每次

大修时,均对支吊架进行全面的检修和维护,但也有部分支吊架虽经多方调整,仍不能达到要求。

b. 200 MW机组支吊架约有20%的弹簧吊架存在着严重偏斜现象,使之单侧受力失去了对系统的保护作用;有些支吊架条杆错位松弛,根本不受力;吊架拉杆不能拉紧,用手可以轻易晃动,为弹簧松弛所致;有的弹簧已完全失效(老化、塑性变形)。

现在电厂机组每次大修时,都要进行支吊架的调整工作,力争使其达到设计状态。但由于支吊架的制造工艺、材料水平等因素,使支吊架运行后的变形失效较快,增大检修维护工作量。

4 措施

4.1 管道支吊架系统的好坏直接影响管道系统的运行安全。鉴于目前管道支吊架系统存在的问题,应根据现有支吊架的状况本着先主要后次要的原则,逐步更换失效的支吊架。尤其是主蒸汽管道、再热蒸汽管道、主给水管及高压抽汽的支吊架系统应先进行改造,其它系统逐步进行改造。

4.2 应选择设计合理、有效的汽水管道减振设备。

4.3 结合国内外电厂管道支吊架系统的使用经验,选择性能稳定、质量可靠的支吊架,有效地解决了弹簧使用过程中的松弛问题,延长了支吊架的使用寿命,提高了管道系统的安全、可靠性,减少了检修维护费用,给电厂带来明显的经济效益。

5 结束语

目前管道支吊架的状况,尤其是投产较早的火力发电厂,由于当时管道支吊架的技术加工能力差,材料的制造水平低,运行时存在的问题较多。因此,只强调检修维护是不能彻底解决问题的,必须进行管道支吊架系统的改造,以保证机组及运行人员的安全。

(编辑 侯世春)

(上接第140页)

e. 远方诊断功能:系统厂商和地调维护管理人员可通过Modem远方拨号对SCADA系统进行远方诊断。

5 结束语

220 kV石河子站投运两年多来,对提高调度

自动化系统及设备运行率、及时处理自动化设备异常和故障、提高自动化设备运行值班效率发挥了重要作用。稳定、可靠、功能完善的220 kV变电站监控系统把运行人员从繁琐、乏味的工作中解脱出来,是一种自动化设备运行值班的新模式。

(编辑 欧海鹏)

