

试论电厂汽机运行调整中常见的问题及措施

余佳泽

国家电投北票发电有限公司 辽宁省北票市 122100

摘 要: 本文聚焦于电厂汽机运行调整这一关键领域,深入剖析其中常见的问题,并提出切实可行的应对措施。汽机作为电厂的核心设备,其运行调整的优劣直接影响电厂的发电效率、安全性和经济性。通过对蒸汽参数控制、负荷调节、振动与噪声、水冲击以及油系统等方面常见问题的详细分析,结合相关理论知识和实践经验,旨在为电厂汽机的稳定、高效运行提供全面且具有针对性的指导,以提升电厂的整体运营水平。

关键词: 电厂汽机; 运行调整; 问题措施

在当今社会,电力作为重要的能源形式,对于国家的经济发展和人民的生活质量起着至关重要的作用。电厂作为电力的生产场所,其设备的稳定运行是保障电力供应的关键。汽机作为电厂的核心设备之一,承担着将蒸汽的热能转化为机械能的重要任务,进而驱动发电机发电。然而,在汽机的运行过程中,由于各种因素的影响,常常会出现一些问题,这些问题如果不能及时有效地解决,不仅会影响汽机的正常运行,还可能导致设备损坏、安全事故等严重后果。因此,深入研究电厂汽机运行调整中常见的问题及相应的解决措施具有重要的现实意义。

1. 电厂汽机运行调整概述

电厂汽机运行调整是指在汽机运行过程中,为了保证汽机的安全、稳定和经济运行,对汽机的各种运行参数进行调节和控制的过程。汽机运行调整的主要内容包括蒸汽参数调整、负荷调整、转速调整、振动与噪声控制等方面。蒸汽参数的稳定直接关系到汽机的热效率和使用寿命;合理的负荷调整能够使汽机更好地适应电网的需求^[1];有效的振动与噪声控制可以减少对设备的损害和对环境的污染。通过科学合理的运行调整,可以使汽机在最佳工况下运行,提高发电效率,降低能耗,延长设备使用寿命。

2. 电厂汽机运行调整中常见的问题

2.1 蒸汽参数控制问题

蒸汽参数是影响汽机运行性能的重要因素,主要包括蒸汽压力、温度和流量等。在汽机运行调整过程中,蒸汽参数控制不当会引发一系列问题。当蒸汽压力过高时,汽机叶片所承受的应力会显著增大,长期处于这种状态下,叶片容

易出现疲劳裂纹甚至断裂,严重影响汽机的安全运行。蒸汽温度过高则会使汽机的金属部件发生热膨胀,导致部件之间的配合间隙发生变化,可能引发摩擦、磨损等问题,降低汽机的运行效率^[2]。而蒸汽流量的不稳定会导致汽机转速波动,影响发电的稳定性,同时也会增加设备的磨损。

2.2 负荷调节问题

电厂汽机需要根据电网的需求随时调整负荷。在负荷调节过程中,常常会出现负荷调节不及时、负荷波动过大等问题。负荷调节不及时会使电网的电压和频率出现波动,影响供电质量,严重时可能导致电网故障。负荷波动过大会使汽机的部件承受较大的冲击载荷,加速部件的磨损和损坏,缩短设备的使用寿命。此外,频繁的负荷调节还会增加汽机的能耗,降低发电效率。

2.3 振动与噪声问题

汽机在运行过程中不可避免地会产生振动和噪声。过大的振动和噪声不仅会影响汽机的正常运行,还会对周围环境和操作人员的健康造成危害。汽机振动与噪声产生的原因较为复杂,主要包括转子不平衡、轴承磨损、汽流激振等。转子不平衡会使汽机在旋转过程中产生离心力,导致振动加剧;轴承磨损会破坏汽机的支撑结构,使振动传递更加明显;汽流激振则是由于蒸汽流动的不稳定引起的振动。如果振动和噪声问题得不到及时解决,可能会导致汽机的部件损坏,甚至引发安全事故^[3]。

2.4 水冲击问题

水冲击是指蒸汽中携带的水分在汽机内突然凝结,形成水滴,对汽机的叶片和部件造成冲击的现象。水冲击会对

汽机造成严重的损害,使汽机的叶片受到巨大的冲击力,容易导致叶片断裂、变形等损坏。同时,水冲击还会使汽机的金属部件发生热应力变化,可能导致部件开裂、变形等问题,严重影响汽机的使用寿命和安全性。水冲击产生的原因主要有锅炉给水品质不良、汽水分离装置故障、蒸汽温度过低等。

2.5 油系统问题

油系统是汽机的重要组成部分,它为汽机的轴承、调速系统等提供润滑和冷却。油系统出现问题会影响汽机的正常运行,甚至导致设备损坏。油系统常见的问题包括油温过高、油压不稳定、油质恶化等。油温过高会使润滑油的黏度降低,影响润滑效果,增加部件的磨损;油压不稳定会影响轴承的润滑和冷却,可能导致轴承过热、损坏;油质恶化会导致轴承磨损加剧,缩短轴承的使用寿命,同时还可能影响调速系统的正常工作。

3. 电厂汽机运行调整问题的解决措施

3.1 蒸汽参数控制措施

1. 加强蒸汽参数的监测和控制。安装高精度、高可靠性的蒸汽参数监测仪表,如压力传感器、温度传感器等,实时准确地监测蒸汽压力、温度、流量等参数的变化情况。采用先进的自动化控制系统,根据监测数据及时调整蒸汽参数,使其始终保持在规定的范围内^[4]。例如,当蒸汽压力过高时,控制系统可以自动调节锅炉的燃烧强度,降低蒸汽产量;当蒸汽温度过高时,可以通过调节减温水的流量来降低蒸汽温度。

2. 优化锅炉运行。锅炉是产生蒸汽的关键设备,其运行状况直接影响蒸汽参数的质量。通过优化锅炉的燃烧调整,合理控制燃料的供给量和空气量,提高燃烧效率,保证蒸汽的温度和压力稳定。同时,加强对锅炉给水的处理,确保给水品质符合要求,减少蒸汽中的杂质含量,降低对汽机的影响。

3. 加强蒸汽管道的保温和疏水。蒸汽管道的保温可以减少蒸汽在输送过程中的热损失,保持蒸汽温度的稳定^[5]。定期检查和维修蒸汽管道的保温层,及时修复损坏的部位。此外,在蒸汽管道的低点和高点设置疏水装置,及时排除管道中的凝结水,防止水冲击的发生。

3.2 负荷调节措施

1. 采用先进的负荷调节技术。如采用数字电液调节系

统(DEH),该系统具有高精度、快速响应的特点,能够根据电网的需求和汽机的运行状态,自动精确地调整汽机的进汽量和转速,实现对汽机负荷的快速、稳定调节^[6]。DEH系统还可以与电网调度系统进行实时通信,及时获取电网的负荷指令,提高汽机对电网负荷变化的响应速度。

2. 加强电网调度与汽机运行的协调。电网调度部门应根据电网的负荷变化情况,提前制定合理的负荷分配方案,并及时通知电厂调整汽机负荷。电厂应建立快速响应机制,加强与电网调度的沟通与协作,确保在接到负荷调节指令后能够迅速、准确地调整汽机负荷,保证电网的电压和频率稳定^[7]。

3. 对汽机进行技术改造。通过采用新型的调速系统和控制系统,提高汽机的负荷调节能力和响应速度。例如,采用变频调速技术可以实现对汽机转速的精确控制,提高负荷调节的灵活性。同时,对汽机的进汽阀门进行改造,采用先进的阀门设计和控制技术,提高阀门的调节性能,减少负荷调节过程中的波动。

3.3 振动与噪声控制措施

1. 加强设备的维护和管理。定期对汽机的转子、轴承等部件进行检查和维护,采用先进的动平衡技术对转子进行动平衡校正,确保转子的平衡精度。定期检查轴承的磨损情况,及时更换磨损的轴承,保证轴承的正常运行^[8]。同时,加强对汽机各部件的紧固和密封检查,防止因松动和泄漏导致的振动加剧。

2. 优化汽机的设计和制造。在汽机的设计和制造过程中,采用先进的计算方法和模拟技术,对汽机的结构和运行特性进行优化设计,提高汽机的平衡精度和结构强度。减少汽机内部的涡流和气流激振,降低振动和噪声的产生^[9]。例如,采用合理的叶片形状和排列方式,优化蒸汽流动通道的设计,使蒸汽流动更加平稳。

3. 采取隔音和减振措施。在汽机房内安装隔音罩、减震器等设备,减少振动和噪声的传播。隔音罩可以采用吸音材料制作,能够有效地吸收和隔离噪声。减震器可以减少汽机与基础之间的振动传递,降低振动幅度。对操作人员进行听力保护,提供必要的防护用品,如耳塞、耳罩等,减少噪声对操作人员的健康危害。

3.4 水冲击预防措施

1. 严格控制锅炉给水品质。加强锅炉给水处理,采用

先进的水处理设备和工艺,确保给水的含盐量、含氧量等指标符合要求。定期对锅炉给水进行化验分析,及时发现和处理水质问题。例如,采用离子交换树脂对给水进行软化处理,去除水中的钙、镁等离子;采用除氧器对给水进行除氧处理,降低水中的溶解氧含量。

2. 加强汽水分离装置的维护和管理。定期检查汽水分离装置的运行状况,确保其分离效果良好。及时清理汽水分离装置中的杂质和污垢,保证蒸汽的干燥度。例如,定期清洗汽水分离器的滤网,更换损坏的分离元件。

3. 控制蒸汽温度。通过优化锅炉的燃烧调整和蒸汽参数控制,使蒸汽温度保持在规定的范围内。避免蒸汽温度过低导致蒸汽中携带过多的水分,引发水冲击。可以采用蒸汽温度调节装置,如减温器等,根据蒸汽温度的变化及时调节减温水的流量,保证蒸汽温度稳定^[10]。

3.5 油系统维护措施

1. 控制油温。安装油温调节装置,如油冷却器、油加热器等,根据油温的变化及时调节油温,使其保持在合适的范围内。一般来说,润滑油的温度应控制在40℃~50℃之间。定期检查油温调节装置的运行状况,确保其正常工作。

2. 稳定油压。采用先进的油泵和调压装置,确保油压的稳定。定期检查油泵的运行状况,及时更换磨损的部件,保证油泵的正常运行。同时,合理调整调压装置的参数,使油压符合汽机的运行要求。

3. 加强油质管理。定期对润滑油进行化验分析,及时发现油质的恶化情况。根据油质的变化情况,及时更换润滑油,保证油质符合要求。在润滑油的储存和运输过程中,要注意防止油质受到污染。例如,保持润滑油储存容器的清洁,避免水分和杂质混入润滑油中。

4. 结论

电厂汽机运行调整是一个复杂而又关键的过程,涉及到蒸汽参数控制、负荷调节、振动与噪声、水冲击以及油系统等多个方面。在汽机运行调整过程中,常见的问题如蒸汽参数控制不当、负荷调节不及时、振动与噪声过大、水冲击以及油系统故障等,都会对汽机的安全稳定运行和电厂的经济效益产生不利影响。通过对这些问题的深入分析和研究,

本文提出了一系列具有针对性的解决措施,包括加强蒸汽参数监测和控制、采用先进的负荷调节技术、优化设备维护和管理、严格控制锅炉给水品质、控制油温油压和加强油质管理等。这些措施的实施可以有效提高汽机运行的安全性、稳定性和经济性,为电厂的高效发电提供有力保障。

随着科技的不断发展和进步,电厂汽机运行调整技术也在不断创新和完善。在未来的研究中,还需要进一步深入探讨汽机运行调整的新技术、新方法,不断提高汽机运行的智能化水平和管理水平。同时,要加强与国内外同行的交流与合作,借鉴先进的经验和做法,推动电厂汽机运行调整技术的不断发展和进步,为我国电力事业的发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 罗宁. 试论电厂汽机运行调整中常见的问题及措施[J]. 科技创新导报, 2019, 16(11): 40-41.
- [2] 石磊. 电厂汽机运行调整中的问题分析[J]. 科技风, 2018, (14): 240.
- [3] 王伟健. 电厂汽机运行调整中常见的问题及手段[J]. 工业设计, 2015, (03): 108-109.
- [4] 安振宇, 杨严立. 电厂汽机运行中的常见问题及规避措施[J]. 山东工业技术, 2018, (20): 196.
- [5] 李宁. 电厂汽机运行常见问题与解决方法[J]. 山东工业技术, 2018, (09): 176.
- [6] 李畅. 电厂汽机的常见问题及措施研究[J]. 中国高新区, 2018, (10): 131+133.
- [7] 王春阳. 试论电厂汽机运行调整中常见的问题及措施[J]. 山东工业技术, 2018, (08): 175.
- [8] 冯宇亮, 刘文军, 曹天明. 试论火电厂汽机运行中常见问题及措施[J]. 科技创新与应用, 2017, (28): 82+84.
- [9] 陈荣青. 关于电厂汽机设备运行中的常见问题及技术研究[J]. 化工管理, 2017, (02): 13.
- [10] 李登生, 刘红梅. 电厂汽机运行调整中的问题分析[J]. 中国新通信, 2016, 18(24): 160.

作者简介: 余佳泽, 1995年11月, 男, 汉, 辽宁省北票市人, 专科, 助理工程师, 电厂运行汽机专业