

火力发电厂发电运行管理

曹 石

国能民权热电有限公司 河南 商丘 476800

摘要：600MW机组运行管理涉及锅炉、汽轮机和发电机三大设备，受负荷变化、设计参数等多重因素影响。管理目标旨在保障安全稳定运行、提高效率、降低能耗并满足环保要求。设备运行管理注重巡检、维护与检修策略，以及故障处理与应急管理。运行参数优化涵盖燃烧、汽水和电气系统。人员管理方面，则强调组织架构、培训体系和绩效考核与激励机制的建设。

关键词：火力发电；600MW 机组；运行管理；安全；效率

引言：600MW机组作为火电厂的核心设备，其运行特性与管理水平直接影响电厂的安全、效率和环保性能。机组运行受负荷变化、设计参数、设备状态等多重因素影响，需精细管理以确保最佳运行状态。设备运行管理方面，巡检、维护、检修及故障处理各环节紧密相连，是保障机组稳定的关键。同时，运行参数优化对于提升热效率、降低能耗至关重要。此外，合理的人员管理与培训体系也是确保电厂高效运行的重要保障。本文将深入探讨600MW机组的运行特性与管理策略。

1 600MW 机组运行特性与管理目标

1.1 机组运行特性分析

600MW机组主要由锅炉、汽轮机和发电机三大主要设备构成，它们协同工作，将燃料化学能转化为电能。锅炉作为能量转换的起始点，通过燃烧煤炭等燃料产生高温高压蒸汽；汽轮机则利用蒸汽的热能推动转子旋转，将热能转化为机械能；发电机则将汽轮机的机械能转化为电能，输出至电网。（1）在机组运行过程中，其工作特性会受到多种因素的影响，其中负荷变化是最为关键的因素之一。负荷的变化会直接影响机组的运行效率和能耗。当机组负荷增加时，锅炉需要燃烧更多的燃料以产生足够的蒸汽，汽轮机则需要消耗更多的蒸汽来推动转子旋转，从而导致机组的能耗相应增加。同时，负荷变化还会对机组的热效率产生影响，负荷过高或过低都可能导致机组偏离最佳运行工况，降低热效率。（2）机组的运行特性还受到其设计参数、设备状态、运行环境等多种因素的影响。例如，锅炉的燃烧效率、汽轮机的通流效率、发电机的效率等都会直接影响机组的整体性能。因此，在机组运行过程中，需要密切关注这些参数的变化，及时调整运行策略，以确保机组始终保持在最佳运行状态。

1.2 运行管理目标设定

针对600MW机组的运行特性，其运行管理目标的设定应围绕保障机组安全稳定运行、提高运行效率、降低能耗以及满足环保法规要求等方面展开。（1）保障机组安全稳定运行是运行管理的首要目标。这要求电厂必须建立健全的安全管理制度，加强设备巡检和维护，及时发现并处理设备隐患，降低事故发生率。同时，还应加强人员培训，提高操作人员的安全意识和应急处理能力，确保在突发事件发生时能够迅速、有效地应对。

（2）提高机组运行效率、降低能耗是运行管理的重要目标。电厂应根据机组的运行特性，制定合理的运行策略，优化锅炉燃烧、汽轮机通流等关键环节的运行参数，降低机组的煤耗和厂用电率。具体来说，可以设定机组供电煤耗降低的具体数值作为量化目标，如通过技术改造和管理优化，使机组供电煤耗降低一定百分比。

（3）满足环保法规要求也是运行管理不可或缺的目标。电厂应严格遵守国家环保法规，确保机组污染物排放浓度低于限值。为此，电厂应加强烟气脱硫、脱硝等环保设施的运行管理，确保其正常运行并达到预期的环保效果。同时，还应积极探索和应用新的环保技术，进一步降低机组的污染物排放^[1]。

2 设备运行管理

2.1 设备巡检与状态监测

设备巡检是设备运行管理的基础，也是预防设备故障的重要手段。为了确保巡检工作的有效性和全面性，必须制定详细的设备巡检制度。这包括明确巡检路线，确保巡检人员能够按照既定的路线对设备进行逐一检查；规定巡检内容，如设备的外观、运行声音、温度、振动等，确保巡检人员能够全面了解设备的运行状态；设定巡检周期，根据设备的类型、运行工况以及历史故障数据，合理确定巡检的频率，既不过于频繁造成资源浪费，也不因巡检间隔过长而错过发现潜在故障的机

会。在巡检过程中,应充分运用先进的监测技术,如振动监测、温度监测、油液分析等,实时掌握设备的运行状态。振动监测可以及时发现设备因不平衡、不对中、松动等原因引起的异常振动,防止故障进一步扩大;温度监测则可以监测设备关键部位的温度变化,及时发现过热现象,防止设备因温度过高而损坏;油液分析则可以通过对设备润滑油的分析,了解设备的磨损情况、润滑状态以及潜在的故障隐患^[2]。

2.2 设备维护与检修策略

(1) 预防性维护是设备运行管理的重要组成部分,它根据设备的运行时间、运行工况以及历史故障数据,提前制定维护计划,对设备进行定期的检查、清洁、润滑和更换易损件等工作,以防止设备因长时间运行或恶劣工况而出现故障。预防性维护计划的制定需要充分考虑设备的特性、运行环境以及维护成本等因素,确保维护工作的经济性和有效性。(2) 状态检修是一种基于设备状态监测数据的检修策略,它根据设备的实际运行状态来确定检修时机和检修内容,提高了检修的针对性和有效性。通过实时监测设备的运行数据,如振动、温度、油液等,结合设备的运行历史和维护记录,可以对设备的健康状态进行评估,及时发现设备的潜在故障隐患,并采取相应的检修措施。(3) 在设备维修过程中,应严格按照维修流程和技术要求进行操作,确保维修质量。维修流程应包括故障诊断、维修方案制定、维修实施、维修验收等环节,每个环节都应有明确的操作标准和责任人。技术要求则应根据设备的类型和故障性质来确定,如对于机械故障,应关注设备的对中、平衡、配合等问题;对于电气故障,应关注线路的连接、绝缘、接地等问题。

2.3 设备故障处理与应急管理

设备故障是机组运行过程中不可避免的问题,因此,建立完善的设备故障诊断体系和应急预案是至关重要的。设备故障诊断体系应包括故障诊断方法、故障诊断流程、故障诊断人员培训等要素,确保在设备出现故障时,能够快速准确地判断故障原因,为后续的维修工作提供有力的支持。应急预案则应明确故障发生后的应急处理流程,包括人员职责、操作步骤、备用设备启用等。当设备出现故障时,应立即启动应急预案,按照预定的流程进行处理,确保故障能够得到及时有效的控制,最大限度减少故障对机组运行的影响。同时,还应定期对应急预案进行演练和评估,不断完善和优化应急预案,提高其实用性和可操作性^[3]。

3 运行参数优化管理

3.1 燃烧系统参数优化

燃烧系统是600MW机组能量转换的起始点,其运行效率直接影响到整个机组的热效率。因此,对燃烧系统参数的优化显得尤为重要。(1) 燃料性质是燃烧过程的重要影响因素。不同种类的燃料,其燃烧特性、热值、灰分等都有所不同,这些特性直接影响到燃烧的稳定性 and 效率。因此,我们需要根据燃料的性质,通过调整燃料配比,确保燃料在锅炉内的充分燃烧。同时,燃烧器的配风也是影响燃烧效率的关键因素。合理的燃烧器配风可以确保火焰在炉膛内的均匀分布,提高燃烧效率,减少未燃尽损失。(2) 过量空气系数是燃烧过程中的一个重要参数,它直接影响到燃烧效率和污染物排放。过量空气系数过大,会导致炉膛温度降低,燃烧效率下降,同时还会增加烟气中的氮氧化物排放;而过量空气系数过小,则会导致燃料不完全燃烧,增加未燃尽损失和烟气中的一氧化碳排放。因此,我们需要通过试验和计算,确定最佳的过量空气系数,既保证燃烧效率,又满足环保要求。

3.2 汽水系统参数优化

汽水系统是600MW机组能量转换的核心部分,其运行参数的优化对于提高机组热效率、降低能耗具有重要意义。(1) 汽轮机进汽参数(压力、温度)是影响机组热效率的关键因素。提高进汽参数,可以增加汽轮机的做功能力,提高机组热效率。但是,进汽参数的提高也受到设备材料和运行安全性的限制。因此,我们需要在确保设备安全和运行稳定性的前提下,通过优化进汽参数,提高机组的热效率。(2) 凝结水、给水系统的参数优化也是汽水系统参数优化的重要内容。凝结水过冷度过大,会导致机组能耗增加;而给水温度过低,则会影响锅炉的热效率。因此,我们需要通过调整凝结水系统的运行方式、优化给水系统的加热设备等措施,降低凝结水过冷度、提高给水温度,从而降低机组的能耗^[4]。

3.3 电气系统参数管理

电气系统是600MW机组能量输出的关键环节,其运行参数的管理对于提高发电效率、降低厂用电消耗具有重要意义。(1) 发电机功率因数是电气系统的重要参数之一。合理调整功率因数,可以提高发电机的发电效率,同时满足电网对功率因数的要求。功率因数过高或过低,都会导致发电机和电网的损失增加。因此,我们需要根据机组的运行情况和电网的需求,合理调整发电机的功率因数,确保机组的稳定运行和高效发电。(2) 厂用电率是衡量机组供电效率的重要指标之一。降低厂用电消耗,可以提高机组的供电效率。我们可以通过优

化厂用设备的运行方式、采用高效节能设备、加强厂用电管理等措施,降低厂用电消耗。同时,我们还需要定期对厂用电系统进行检测和维护,确保厂用电设备的正常运行和高效使用。

4 人员管理与培训

4.1 人员组织架构与职责分工

火电厂运行部门的人员组织架构设计精良,旨在确保运行管理工作的有序高效开展。该部门通常由部门主任统领全局,下设值长、机组长、值班员、副值班员及巡检人员等关键岗位。(1)部门主任负责整体规划和协调运行工作,制定策略并监督执行。值长作为当值期间的指挥者,负责调度运行活动,确保符合调度指令和安全规范。机组长专注于监控设备和系统,及时处理异常,保障运行稳定。值班员和副值班员则协助机组长,负责数据记录、设备巡检等辅助工作。巡检人员则定期巡查设备,及时发现并报告缺陷。(2)各岗位之间协作紧密,机组长与值班员相互配合,共同应对运行挑战;值长与各部门保持沟通,确保信息畅通。这种明确的职责分工和协作机制,有效提高了火电厂运行部门的工作效率,确保了电厂的安全稳定运行。

4.2 人员培训体系建设

在火电厂运行部门,人员培训体系建设是确保运行人员具备专业技能和应急处理能力的关键。我们制定了全面的培训计划,针对不同阶段和岗位的需求进行定制化培训。(1)新员工入职培训是起点,内容涵盖电厂概况、规章制度、安全基础知识等,通过理论教学使新员工快速融入团队。岗位技能培训则针对具体岗位需求,结合现场实操培训,让运行人员熟练掌握设备操作和维护技能。(2)安全培训是重中之重,我们通过模拟演练、案例分析等方式,增强运行人员的安全意识和应急处理能力。模拟演练特别注重实战性,模拟各种可能的故障和紧急情况,让运行人员在模拟环境中锻炼应对能力。(3)通过这一系列培训,运行人员的专业技能和应急处理能力得到显著提升,为火电厂的安全稳定运行提供了有力保障。

4.3 人员绩效考核与激励机制

火电厂运行部门深知人员绩效考核与激励机制的重要性,因此建立了一套科学合理的评价体系。该体系以运行指标完成情况、工作态度、工作质量等为核心考核指标,全面、客观地评价运行人员的工作表现。(1)在考核过程中,我们注重数据的准确性和客观性,通过实时监控系统和定期的工作检查,确保考核结果的公正性。同时,我们根据考核结果,制定相应的激励机制。对于表现优秀的人员,给予物质奖励、晋升机会或荣誉表彰,以表彰他们的贡献和激发其工作热情。(2)对于未达标的人员,我们则采取惩罚措施,如警告、扣罚奖金或进行再培训等,以促使他们认识到自己的不足,并努力改进。(3)通过这种奖惩分明的绩效考核与激励机制,我们有效地调动了运行人员的工作积极性,提高了整个运行团队的工作效率和质量^[5]。

结束语

火电厂600MW机组的运行管理是一项复杂而系统的工程,涉及设备运行、参数优化和人员管理等多个方面。通过科学的设备巡检、维护检修和故障处理,确保了机组的稳定运行;通过燃烧、汽水和电气系统的参数优化,提高了机组的热效率和发电效率;通过完善的人员组织架构、培训体系和绩效考核机制,激发了运行人员的工作积极性和专业技能。未来,我们将继续深化运行管理,为火电厂的安全、高效、环保运行提供有力保障。

参考文献

- [1]邱国强.电厂锅炉运行调试与优化探讨[J].中国设备工程,2022(16):89-91.
- [2]钱娟.火力发电厂锅炉运行优化策略研究[J].中国设备工程,2020(15):248-249.
- [3]丁勇.火力发电厂锅炉运行中燃料管理问题与管理方式分析[J].中国金属通报,2020(11):131-132.
- [4]薛长智,杨杰,程宇航.火力发电厂锅炉节能减排问题的解决途径解析[J].电站系统工程,2020,36(01):79-80.
- [5]苏宏刚.探究火力发电厂如何提高燃料管理和煤质监督水平[J].价值工程,2019,38(25):28-30.