

浅谈发电厂热动系统运行优化管理

姚天龙 路志强 关志成

华能集团有限公司北方联合电力达拉特发电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要: 发电厂热动系统运行优化管理是提高能源利用效率、降低运营成本、减少环境污染的重要手段。本文围绕发电厂热动系统运行优化管理的实施,探讨了加强技术研发与创新能力、完善管理机制与政策支持、强化环保意识与可持续发展理念等关键保障措施。通过实施优化管理,发电厂可以显著提升热动系统的运行效率和稳定性,降低能耗和排放,实现经济效益和环保效益的双赢。本文的研究为发电厂热动系统运行优化管理提供了有益的理论参考和实践指导。

关键词: 发电厂;热动系统;运行优化;能源管理

1 发电厂热动系统概述

1.1 热动系统组成与功能

发电厂的热动系统是一个复杂的热力循环系统,主要由锅炉设备、汽轮机设备以及其他热力设备通过管道连接起来构成的一个有机整体。这些设备共同协作,实现了工质的能量转换和热量利用的过程。热动系统的合理与否,直接影响发电厂运行的可靠性和经济性。热动系统的核心设备包括锅炉、汽轮机、凝汽器、给水回热加热器、除氧器等。锅炉是热能的主要来源,通过燃烧煤、石油、天然气等燃料产生高温高压的蒸汽。汽轮机则利用这些蒸汽的动能做功,将热能转化为机械能。凝汽器则将做功后的乏汽冷凝成水,以便循环利用。给水回热加热器则通过抽取汽轮机的部分做功蒸汽来加热锅炉给水,提高系统的热效率。除氧器则用于去除给水中的溶解氧,防止锅炉等设备腐蚀。除了这些核心设备外,热动系统还包括主蒸汽及再热蒸汽系统、主凝结水系统、除氧给水系统、回热抽汽系统、疏水系统、补充水系统、小汽轮机的热力系统、锅炉排污利用系统等。这些系统相互协作,确保了热动系统的稳定运行。热动系统的功能主要是将燃料中的化学能转化为热能,再将热能转化为机械能,最终通过发电机转化为电能。在这个过程中,热动系统还承担着提高能源利用率、减少环境污染等任务。通过合理的热力循环设计和设备选型,热动系统能够最大限度地提高能源利用率,减少能源浪费。

1.2 热动系统工作原理

发电厂热动系统的工作原理是利用热动能装置将热能转化为机械能,从而产生原动力。在这个过程中,热能主要来源于矿物材料的燃烧,如煤炭、石油等。这些燃料在锅炉中燃烧产生高温高压的蒸汽,蒸汽进入汽轮机后膨胀做功,将热能转化为机械能^[1]。汽轮机带动发电

机旋转,将机械能转化为电能。热动系统的汽水系统是实现热能转化的关键部分。锅炉产生的高温高压蒸汽通过主蒸汽管道进入汽轮机,推动汽轮机叶片旋转。汽轮机排出的乏汽进入凝汽器冷凝成水,再通过凝结水泵送回锅炉加热,形成闭式循环。给水回热加热器和除氧器等设备则在这个循环中起到了提高热效率和保护设备的作用。

1.3 热动系统性能评价

热动系统的性能评价主要依据其能源利用率、热效率、环保性能等指标进行。能源利用率是指热动系统将燃料中的化学能转化为电能的效率,它反映了系统对能源的利用程度。热效率则是指热动系统在热能转化为机械能过程中的效率,它反映了系统对热能的利用效率。环保性能则是评价热动系统对环境影响的重要指标。热动系统在运行过程中会产生大量的废气、废水和固体废弃物等污染物,这些污染物的排放会对环境造成严重影响。热动系统的环保性能评价需要综合考虑其排放物的种类、数量和浓度等因素。为了提高热动系统的性能,需要采取一系列优化措施。

2 发电厂热动系统运行管理中存在的问题

2.1 操作不规范

在发电厂热动系统的运行管理中,操作不规范是一个常见且严重的问题。这主要体现在运行人员对热动系统的操作流程不熟悉,或者虽然熟悉但在实际操作中未能严格按照规程执行。不规范的操作可能导致热动系统设备在非正常状态下运行,不仅会降低系统的运行效率,还可能对设备造成损坏,甚至引发安全事故。操作不规范的具体表现包括:未按照规定的程序启动和停止设备,导致设备在启动或停止过程中受到过大的冲击;在设备运行过程中,未能及时、准确地调整运行参数,

使得系统无法保持在最佳运行状态；在处理系统异常或故障时，未能按照应急预案进行正确操作，导致故障扩大或处理不及时。运行人员缺乏系统的培训和教育也是导致操作不规范的重要原因，一些运行人员可能对新设备、新技术缺乏了解，或者对热动系统的基本原理和运行规律掌握不够深入，导致在实际操作中无法准确判断和处理问题。

2.2 参数设置不合理

参数设置不合理是发电厂热动系统运行管理中的另一个重要问题。热动系统的运行参数，如温度、压力、流量等，对系统的运行效率和稳定性具有重要影响。参数设置不合理的原因主要有以下几个方面：一是缺乏科学的参数优化方法，导致参数设置过于保守或过于激进；二是未能充分考虑系统的实际运行情况和环境变化，导致参数设置与实际需求不符；三是缺乏对参数的持续监测和调整，使得参数设置无法适应系统运行的动态变化。在实际运行中，参数设置不合理可能导致的问题包括：系统过热或过冷，影响设备的正常运行和寿命；系统压力过高或过低，导致设备损坏或运行不稳定；流量分配不均，影响系统的整体效率和性能。

3 发电厂热动系统运行优化策略

3.1 设备维护与升级

在发电厂热动系统的运行优化中，设备维护与升级是至关重要的一环。设备作为热动系统的核心组成部分，其性能状态直接影响到整个系统的运行效率和稳定性。设备维护主要包括日常巡检、定期检修和故障排查，日常巡检可以及时发现设备的异常状态，如振动、泄漏、温度异常等，从而避免小问题演变成大问题。定期检修则是对设备进行检查和维护，包括清洗、润滑、更换磨损部件等，以确保设备处于良好的工作状态。故障排查则是在设备出现故障时，迅速定位问题原因，并采取有效的修复措施，以恢复系统的正常运行^[2]。除了设备维护，升级也是提高热动系统运行效率的重要手段，随着科技的不断发展，新的设备和技术不断涌现，为热动系统的升级提供了可能。通过引入先进的设备和技术，可以显著提高系统的热效率、降低能耗、减少排放，从而提升整个发电厂的竞争力。在设备升级过程中，需要充分考虑系统的实际情况和需求，选择适合的升级方案。同时还需要做好升级前后的对比分析和效果评估，以确保升级后的系统能够真正达到预期的效果。

3.2 运行参数优化

运行参数优化是提高热动系统运行效率的另一个关键策略。热动系统的运行参数，如温度、压力、流量

等，对系统的性能有着直接的影响。运行参数优化的方法主要包括理论计算、实验研究和数据分析。理论计算可以通过建立数学模型，对系统的运行参数进行理论分析和优化。实验研究则是通过实际运行测试，观察不同参数下系统的性能表现，从而找到最佳的参数组合。数据分析则是对系统的运行数据进行收集和分析，以发现潜在的优化空间。在运行参数优化过程中，需要充分考虑系统的安全性和稳定性，优化后的参数应确保系统在正常运行范围内，不会引发安全问题或导致系统不稳定。还需要对优化后的系统进行持续的监测和调整，以确保系统能够长期保持高效运行。

3.3 能源管理与节能措施

能源管理与节能措施是提高发电厂热动系统运行效率的重要手段。能源管理主要包括能源计量、能源审计和能源规划，能源计量是对系统的能源消耗进行准确的测量和记录，以便了解能源的利用情况。能源审计则是对系统的能源利用效率和存在的问题进行全面的评估和分析，以找出潜在的节能空间。能源规划则是根据能源审计的结果，制定具体的节能措施和计划，以实现节能目标。在节能措施方面，可以采取多种手段，如提高设备的热效率、优化系统的运行参数、加强余热回收利用等。同时还可以引入先进的节能技术和设备，如高效锅炉、节能型汽轮机、余热回收装置等，以进一步提高系统的节能效果。

3.4 智能化与自动化技术应用

智能化与自动化技术的应用是提高发电厂热动系统运行效率的重要趋势。智能化技术主要包括人工智能、大数据分析和云计算等。这些技术可以实现对系统运行数据的实时收集和分析，以发现潜在的优化空间，还可以利用这些技术建立预测模型，对系统的运行状态进行预测和预警，以便及时采取措施避免问题的发生。自动化技术则可以实现对系统的自动控制和调节，通过引入自动化控制系统，可以实现对设备运行状态的实时监测和自动调节，以确保系统始终保持在最佳运行状态。自动化技术还可以实现对系统的远程监控和故障诊断，以提高系统的可靠性和安全性。在智能化与自动化技术的应用过程中，需要充分考虑系统的实际情况和需求。还需要加强技术人员的培训和教育，提高他们的技术水平和应用能力。通过智能化与自动化技术的应用，可以进一步提高发电厂热动系统的运行效率和管理水平，为企业的可持续发展提供有力支持^[3]。

4 发电厂热动系统运行优化管理的实施保障

4.1 加强技术研发与创新能力

随着科技的飞速发展,新的技术不断涌现,为热动系统的优化管理提供了无限可能。加强技术研发,意味着要不断探索和应用新技术、新材料、新工艺,以提高热动系统的运行效率和能源利用率。在技术研发方面,应注重以下几个方面:一是加强对现有技术的改进和优化,通过细致的研究和分析,找到现有技术的不足之处,并提出切实可行的改进方案;二是积极引进和消化吸收国外先进技术,结合我国实际情况进行本土化改造,以形成具有自主知识产权的核心技术;三是鼓励创新,为技术人员提供良好的创新环境和条件,激发他们的创新热情和创造力,推动热动系统技术的不断升级和换代。创新能力的提升,不仅需要技术人员的努力,还需要企业高层的支持和推动。企业应建立完善的创新激励机制,对在技术创新方面取得突出成果的个人或团队给予物质和精神上的奖励,以激发全员创新的积极性。企业还应加强与科研机构、高校等外部单位的合作与交流,形成产学研用一体化的创新体系,共同推动热动系统技术的创新发展。

4.2 完善管理机制与政策支持

发电厂热动系统运行优化管理的实施还需要完善的管理机制和政策支持作为保障。在管理机制方面,应建立科学的决策机制、高效的执行机制和严格的监督机制。决策机制应确保优化管理措施的制定科学合理、符合实际;执行机制应确保优化管理措施得到有效执行、不打折扣;监督机制则应确保优化管理工作的质量和效果得到及时有效的评估和反馈。政策支持方面,政府应出台一系列有利于热动系统优化管理的政策措施,如提供资金扶持、税收优惠、技术支持等,以鼓励企业积极开展优化管理工作。政府还应加强对热动系统优化管理工作的监管和指导,确保优化管理工作的方向正确、效果显著。还应建立完善的法律法规体系,对热动系统的运行管理进行规范化和法制化管理。通过法律法规的约束和引导,推动热动系统优化管理工作的规范化、标准化和制度化发展。

4.3 强化环保意识与可持续发展理念

发电厂热动系统运行优化管理的实施还需要强化环保意识和可持续发展理念的引领。环保意识和可持续发

展理念是推动热动系统优化管理的重要思想基础,也是实现热动系统长期稳定运行和可持续发展的关键。强化环保意识,意味着要深刻认识到热动系统运行过程中可能产生的环境污染问题,并采取有效措施加以解决^[4]。企业应加强对员工的环保教育和培训,提高他们的环保意识和责任感。同时还应建立完善的环保管理制度和体系,确保热动系统在运行过程中符合环保要求。可持续发展理念则要求热动系统在运行过程中不仅要考虑当前的经济利益,还要兼顾未来的长远发展。企业应积极采用先进的环保技术和设备,降低热动系统的能耗和排放,提高能源利用率和环保水平。同时加强与其他行业的合作与交流,共同推动能源行业的可持续发展。在实施优化管理的过程中,企业应始终坚持以环保和可持续发展为导向,不断优化热动系统的运行方式和参数设置,提高系统的运行效率和稳定性。还应加强对热动系统运行过程中的环境监测和数据分析,及时发现并解决潜在的环境问题,确保热动系统在运行过程中不会对环境和生态造成不良影响。

结束语

综上所述,发电厂热动系统运行优化管理是一项复杂而系统的工程,需要综合考虑技术、管理、环保等多个方面。通过加强技术研发与创新能力、完善管理机制与政策支持、强化环保意识与可持续发展理念等保障措施的实施,发电厂可以不断提升热动系统的运行效率和稳定性,实现能源的高效利用和环境的可持续发展。未来,随着科技的不断进步和环保要求的不断提高,发电厂热动系统运行优化管理将面临更多的挑战和机遇。

参考文献

- [1]陈国震.发电厂热动系统节能优化与减排探讨[J].现代工业经济和信息化,2022,12(08):77-78.
- [2]陈双龙.发电厂热动系统节能优化与减排探讨[J].冶金管理,2022(05):180-182.
- [3]陈双龙.以节能降耗为基础的电厂热动发展探讨[J].冶金管理,2022(03):178-180.
- [4]康晓华.电厂热动系统节能优化策略研究[J].能源与节能,2020(8):77-78.