

电厂集控运行汽轮机的优化措施研究

赵 鑫

国能亿利能源有限责任公司电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘 要：针对火电厂集控运行工作展开深入分析，可知作为核心部件之一的汽轮机，在运行的过程中，其运行稳定性和安全性，将直接决定了整电厂的发电效率，同时也会对电厂的实际效益产生较大影响。因此在实际火电厂发展工作开展的过程中，工作人员通常应采取多种措施，避免汽轮机在运行过程中出现质量问题，确保其能够长期安全高效运行。深入分析火电厂集控运行，汽轮机作为心脏，其稳定与安全是发电效率的基石，直接关系到电厂的经济效益。因此，火电厂需全面施策，严防汽轮机质量隐患，确保其长期保持高效、安全运行状态。

关键词：火电厂；汽轮机优化；集控运行；提升措施

1 电厂集控运行概述

电厂集控运行是现代化电力生产管理的核心模式，它采用先进的集散控制系统（DCS）来实现对电厂各生产环节的集中监控与智能化管理。这一系统通过高速通信网络将发电厂的各个控制点（如锅炉、汽轮机、发电机等关键设备）紧密连接起来，形成一个统一协调、信息共享的控制网络。在电厂集控运行模式下，操作人员可以在中央控制室内通过大屏幕显示器、计算机操作台等先进设备，对全厂的生产过程进行实时监控和精确调控。这种集中控制的方式不仅极大地提高电厂的运行效率和安全性，还减轻操作人员的工作负担，降低人为操作失误的风险。同时，电厂集控运行还具备强大的数据分析与处理能力。系统能够实时采集并处理海量的生产数据，如温度、压力、流量、电功率等，通过数据分析为生产优化提供科学依据。该系统还具备强大的故障诊断与预警功能，能够及时发现并处理设备异常，确保电厂安全稳定运行^[1]。电厂集控运行是现代化电力生产管理的重要手段，它通过对生产过程的集中监控与智能化管理，实现了电厂的高效、安全、经济运行，为电力工业的可持续发展奠定了坚实基础。

2 电厂集控运行中汽轮机运行现状及其存在的问题

2.1 疏水系统中存在的问题

电厂集控运行中的汽轮机作为核心动力装置，其运行效率与安全直接关系到整个电厂的发电能力和经济效益。在当前的实际运行中，汽轮机尤其是其疏水系统面临着系列挑战和问题。疏水系统作为关键组成部分，负责将蒸汽在汽轮机内凝结后产生的水分及时排出，以避免对机组造成不利影响。但该系统常因设计不合理、维护不到位或运行管理不善等问题，出现疏水不畅、水

位控制不稳定、泄漏频发以及自动化程度不足等状况。这些问题不仅影响汽轮机的热效率和稳定运行，还可能对机组的整体安全性和经济性带来负面影响，因此亟需采取有效措施加以解决和优化。

2.2 配汽问题

在电厂集控运行体系中，汽轮机作为将蒸汽热能转化为机械能的重要设备，其运行状态直接关系到整个电厂的发电效率、经济效益及稳定性。随着电力需求的不断增长和能源结构的调整，汽轮机在运行过程中，尤其是在配汽方面，逐渐暴露出一些问题。当前，电厂中的汽轮机配汽系统在设计上往往侧重于满负荷或特定工况下的高效运行，而在面对电网负荷波动、启停频繁等复杂工况时，配汽策略显得不够灵活与高效^[2]。这种配汽方式的局限性导致汽轮机在不同负荷下的效率差异显著，尤其是在低负荷运行时，由于阀门节流损失增大，汽轮机的整体效率会大幅下降，不仅增加了能源消耗，还加剧了设备的磨损和老化。配汽系统的不合理还可能引起汽轮机热应力分布不均，影响机组的可靠性和寿命。

2.3 密封问题

从整体来看，在汽轮机运行过程中，高压缸会保持较大的排气量，而这一数值却会大大的超过设定值，其温度也会超出设定值。当超出设定值的热气会在外界中以热能的形式消耗，而这部分热能却并未对汽轮机工作效率的提高发挥作用，从而出现能耗严重的现象，使得能量转换效率也会出现大幅度的降低，并在一定程度上增加了电厂的运行成本。汽轮机密封性较差也是导致热能消耗较多的重要原因，当大量热气因密封性较差而散发到外界以热能的形式消耗时，汽轮机在运行中就需要将更多的热能转化成机械能，从而产生能耗严重现象，无法有效实现经济性运行的目标。

3 电厂集控运行中汽轮机运行的优化策略探析

3.1 优化配汽方式

在深入探讨电厂集控运行中汽轮机运行的优化策略时,优化配汽方式无疑是一个至关重要的环节。随着电力行业技术的不断进步和电网负荷特性的日益复杂,传统的配汽方式已逐渐无法满足高效、灵活、经济的运行需求。因此,对配汽方式进行科学、合理的优化,成为提升汽轮机运行性能、提高电厂整体效益的必经之路。优化配汽方式的核心在于提高汽轮机的适应性和响应速度,使其能够更精准地匹配电网负荷的变化。具体来说,可以通过引入先进的配汽控制技术和算法,实现汽轮机的智能化、精准化调节^[3]。例如,采用顺序阀配汽技术,可以根据负荷需求灵活调整阀门开启顺序和开度,减少节流损失,提高蒸汽利用效率;同时,结合单阀-顺序阀转换配汽策略,进一步拓宽汽轮机的运行范围,使其在低负荷时也能保持较高的效率水平。通过加强设备监测、维护和管理,及时发现并排除潜在故障,确保配汽系统的长期稳定运行。加强与电网调度的沟通协调,合理安排机组的启停和负荷调整,以减少对电网的冲击和影响。

3.2 全面提高工作人员专业水平与综合素质

在电厂集控运行中,汽轮机作为核心设备之一,其运行效率与稳定性不仅取决于技术层面的优化,还与操作和管理这些设备的工作人员的专业水平与综合素质密切相关。因此,全面提高工作人员的专业水平与综合素质,成为优化汽轮机运行策略不可或缺的一环。第一,加强专业技能培训是关键。电厂应定期组织技术人员参加专业培训课程,涵盖汽轮机的工作原理、操作规范、故障诊断与维修等全面知识,确保每位工作人员都能熟练掌握设备性能与操作技巧。引入先进的模拟训练系统,让工作人员在虚拟环境中进行实操演练,提升其应对突发情况的能力。第二,重视综合素质提升。这包括加强团队协作能力培养,使工作人员能够在集控运行体系中紧密配合,共同应对复杂工况;强化安全意识教育,确保每位工作人员都能深刻理解安全生产的重要性,严格遵守安全操作规程;此外,还应注重培养创新思维和问题解决能力,鼓励工作人员积极参与技术革新与流程优化,为电厂的持续发展贡献智慧^[4]。

3.3 保证汽轮机最佳真空状态

在电厂集控运行中,优化汽轮机运行策略的一个关键方面是保证汽轮机维持在最佳真空状态。汽轮机组的真空度是影响其热效率和出力的重要因素,因此,采取有效措施确保汽轮机在最佳真空状态下运行,对于提升

机组整体性能、降低能耗具有重要意义。(1)优化凝汽器性能是维持汽轮机最佳真空状态的基础。凝汽器作为汽轮机组的重要组成部分,其换热效率和密封性直接影响真空度的形成和保持。电厂应定期对凝汽器进行清洗和维护,去除管束内的污垢和沉积物,以提高换热效率;同时,检查并修复凝汽器的密封系统,防止空气泄漏,确保凝汽器内部形成稳定的真空环境。(2)合理控制循环冷却水系统也是保证汽轮机最佳真空状态的关键。循环冷却水系统的流量、温度和压力等参数对凝汽器的换热效果具有直接影响。电厂应根据实际情况调整循环冷却水系统的运行参数,使其在保证冷却效果的同时,减少不必要的能耗。另外,采用高效冷却塔和节水技术,可以进一步降低循环水系统的能耗,提高汽轮机的整体运行效率。(3)建立完善的监测和控制系统,对汽轮机的真空度进行实时监测和调整。通过安装高精度的真空表和传感器,实时监测凝汽器的真空度和相关参数的变化趋势;同时,结合集控运行系统的智能化功能,利用大数据分析和预测技术,对监测数据进行深入分析,及时发现潜在问题并采取相应的调整措施。这样不仅可以保持汽轮机在最佳真空状态下运行,还能有效预防因真空度波动而导致的机组性能下降或故障停机。(4)在保证汽轮机最佳真空状态的过程中,还需要注重与其他系统之间的协调配合。比如,与汽轮机配套的给水系统、回热系统以及抽汽系统等,都需要根据汽轮机的实际需求进行优化调整,确保整个热力系统的协调稳定运行。此外,加强日常巡检和维护保养工作也是必不可少的,通过定期检查设备的运行状态和性能参数,及时发现并解决潜在问题,保障汽轮机的长期稳定运行。

3.4 利用管理系统来优化各项工作

在电厂集控运行中,汽轮机运行的优化策略中,充分利用先进的管理系统来优化各项工作是至关重要的一环。管理系统不仅能够提升操作的精准性和效率,还能增强对汽轮机运行状态及整个集控运行环境的全面监控和管理。引入智能化的集控管理系统,通过集成实时监测、数据分析、预测预警以及自动调控等功能,实现对汽轮机运行状态的精细化管理。该系统能够实时采集汽轮机运行中的各项参数,如温度、压力、流量、振动等,并借助先进的数据分析技术,对海量数据进行快速处理,提取出有价值的信息用于决策支持。一旦发现异常或潜在问题,系统能够立即发出预警信号,并自动或半自动地调整运行参数,以确保汽轮机在最优状态下运行。优化管理流程,实现资源的合理配置和高效利用;管理系统能够协调各个部门之间的工作,确保各项任务

能够按照既定的计划和标准顺利执行。同时,系统还能对资源使用情况进行实时监控和评估,根据实际需求动态调整资源配置,避免浪费和闲置^[5]。通过优化管理流程,可以提高工作效率,减少人为误差,为汽轮机的稳定运行提供有力保障。加强人员培训与知识管理;管理系统虽然功能强大,但其作用的发挥离不开高素质的操作和管理人员。因此,电厂应加强对操作人员的培训,使其熟练掌握管理系统的各项功能和使用方法,提高操作技能和应急处理能力。建立知识管理体系,将运行经验、故障案例等宝贵知识资源进行整理和归档,供操作人员学习和参考,进一步提升其综合素质和专业水平。

3.5 各类设备的综合性优化

在电厂集控系统的核心运作中,汽轮机作为关键动力源,其稳定性与效率直接依赖于系统内各类设备的协同运行。鉴于设备众多且相互关联,任何环节的故障都可能对汽轮机乃至整个系统的正常运作造成重大影响。因此,实施全面而细致的设备综合性优化策略,成为提升机组效率、保障安全生产的重要途径。

3.5.1 强化机组运行监控与例行检查

为确保机组持续稳定运行,首要任务是建立高效的监控体系与严格的例行检查机制。电厂应配备专业的技术团队,负责定期对机组进行全面检查,包括压力、温度、振动、流量等关键参数的测量与分析。通过精确的数据对比与趋势预测,及时发现并修复潜在问题,避免故障的发生。根据检查结果调整机组参数至最优状态,以保证机组性能的最大化发挥,并延长其使用寿命。

3.5.2 深化凝汽器与真空系统的优化改造

凝汽器与真空系统是维持汽轮机高效运行的关键组件。针对这两大系统,电厂应积极开展优化改造工作。通过引入先进的清洗技术、采用高效换热材料以及优化冷却水循环设计等手段,提升凝汽器的换热效率与真空度稳定性。加强对真空泵设备的维护与保养,确保其运行平稳、高效。探索智能化控制技术的应用,实现真空

系统的自动调节与优化,进一步提升系统性能。

3.5.3 细化设备维护保养责任体系

设备的日常维护保养是确保其长期稳定运行的基础。电厂应建立完善的设备维护保养责任体系,明确各岗位员工的职责与标准。通过制定详细的维护计划、实施定期的维护保养作业以及建立维护保养记录档案等措施,确保每台设备都能得到及时、有效的维护。加强对员工的培训与教育,提升其专业技能与责任意识,确保每位员工都能严格遵守操作规程与维护保养要求。细化设备维护保养责任体系至关重要。电厂应构建全方位、多层级的责任网络,确保每个关键设备都有明确的责任人。通过设立详尽的维护规程、实施周密的预防性维护计划,并创建电子化维护记录档案,实现设备维护的全过程可追溯。

结束语

通过本文的研究分析,我们深刻认识到优化电厂集控运行中汽轮机的重要性与紧迫性。通过实施一系列科学合理的优化策略,不仅能够显著提升汽轮机的运行效率和经济效益,还能有效降低运行成本,延长设备使用寿命。未来,随着电力行业的不断发展和技术进步,我们将继续探索更多创新性的优化方法,推动电厂集控运行向更高效、更安全、更环保的方向发展。

参考文献

- [1]宋玉强.电厂集控运行汽轮机运行优化研究[J].现代工业经济和信息化,2020,10(08):49-50.
- [2]刘冠杉.火电厂集控运行节能降耗措施分析[J].科技经济导刊,2020,727(29):84-85.
- [3]俞溶山.电厂集控运行汽轮机运行优化措施探讨[J].现代工业经济和信息化,2020,10(08):55-56.
- [4]吕泰萍,马壮,滕九洋.火电厂汽轮机运行存在的问题与对策[J].现代工业经济和信息化,2021,11(11):235-237.
- [5]张海明.电厂集控运行中汽轮机运行优化措施[J].设备管理与维修,2021(09):85-86.