

探究电厂集控运行中汽轮机运行优化策略

张伟

陕西德源府谷能源有限公司 陕西 榆林 719407

摘要: 汽轮机在电厂集控运行中扮演着核心角色,其运行效率直接影响电厂的经济与供电质量。然而,我国汽轮机运行面临设备老化、技术落后及管理问题,制约了其性能提升。为此,本文提出针对性的优化策略,包括参数调整、负荷分配优化、运行方式改进及引入先进技术,旨在提升汽轮机的运行效率和稳定性,促进电厂的持续发展。希望本文的探讨能为相关领域提供有力参考与借鉴。

关键词: 电厂;集控运行;汽轮机;运行优化;策略

引言

随着电力需求的日益增长,电厂集控运行中的汽轮机作为关键设备,其高效稳定的运行对保障电力供应至关重要。然而,当前我国汽轮机运行面临着设备老化、技术更新滞后及管理水平不足等突出问题,亟待解决。为此,本文深入探讨电厂集控运行中汽轮机的运行优化策略,以期通过改进技术和提升管理水平,推动汽轮机的运行效率提升和电厂的可持续发展。

1 电厂集控运行中汽轮机的重要性

在电力生产过程中,汽轮机作为核心设备,具有不可替代的重要地位。汽轮机的运行状态直接影响到电厂的发电效率和整体经济效益。因此,对汽轮机的运行进行优化和管理,是电厂提高运行效率、降低能耗、延长设备寿命的关键环节。首先,汽轮机的运行效率直接关系到电厂的发电效率。汽轮机通过转换蒸汽热能为机械能,驱动发电机转动发电。在这个过程中,汽轮机的做功能力和热效率决定了电厂的发电效率。通过优化汽轮机的运行参数,如蒸汽温度、压力、流量等,可以提高汽轮机的做功能力和热效率,从而提高电厂的发电效率。其次,汽轮机的优化运行可以降低能耗。在电力生产过程中,能耗是影响经济效益的重要因素。通过优化汽轮机的负荷分配和运行方式,可以实现汽轮机的高效运行,降低单位电量的能耗。同时,减少汽轮机的启停次数和缩短启停时间,也可以降低启停过程中的能耗。最后,汽轮机的优化运行可以延长设备寿命。汽轮机作为高速旋转的机械设备,其运行过程中的振动、磨损等问题都会对设备寿命产生影响。通过优化汽轮机的运行参数和负荷分配,可以减少设备的振动和磨损,从而延长设备寿命。同时,对汽轮机进行定期维护和保养,也可以及时发现并处理设备故障和隐患,确保设备的稳定运行和延长使用寿命。

2 我国目前汽轮机运行存在的主要问题

2.1 参数设置不合理

首先,蒸汽温度和压力是汽轮机运行中的两个核心参数。如果这两个参数设置不当,会直接影响到汽轮机的做功能力和热效率^[1]。例如,蒸汽温度过低可能导致汽轮机叶片上的水滴形成,从而引发叶片的冲蚀和振动问题;而蒸汽温度过高则可能加速汽轮机材料的老化,缩短设备寿命。同样,蒸汽压力的不稳定也会导致汽轮机的运行效率下降,甚至可能引发安全事故。其次,除了蒸汽参数外,汽轮机的其他运行参数,如转速、负荷等,也需要进行合理设置。如果转速设置过高,可能会导致汽轮机的振动加剧,增加设备的磨损;而负荷分配的不均衡则可能使部分汽轮机超负荷运行,造成能源浪费和设备损坏。此外,参数设置的不合理还可能影响到汽轮机的排放性能。例如,燃烧参数的不当设置可能导致燃烧不充分,增加污染物的排放。这不仅对环境造成负面影响,还可能使电厂面临环保法规的处罚。

2.2 负荷分配不均衡

首先,当部分汽轮机超负荷运行时,其内部的温度和压力都会升高,导致设备的磨损加剧。长期超负荷运行会使汽轮机的关键部件,如叶片、轴承等,过早出现疲劳裂纹,甚至引发严重的设备故障。相反,处于低负荷状态的汽轮机则可能面临运行不稳定的问题。低负荷运行会使汽轮机的热效率下降,同时增加设备的振动和噪音。长期低负荷运行还会导致汽轮机内部的积灰和结垢,进一步降低其运行效率。此外,负荷分配的不均衡还会造成能源的浪费。超负荷运行的汽轮机消耗了大量的燃料,而低负荷运行的汽轮机则未能充分利用其做功能力。这种不合理的能源利用方式不仅增加了电厂的运行成本,还对环境造成了额外的负担。

2.3 运行方式不科学

首先, 频繁的启停操作是汽轮机运行中的一个突出问题。这种操作方式不仅增加了设备的磨损, 还可能引发一系列的安全隐患。在启动过程中, 汽轮机需要消耗大量的能量来克服静摩擦和惯性, 而频繁的启动会加速设备的老化。同样, 频繁的停机也会使汽轮机内部的温度和压力发生剧烈变化, 从而增加设备的热应力和疲劳损伤。其次, 不合理的调峰方式也会对汽轮机的运行产生负面影响。在电力需求波动较大的情况下, 一些电厂为了满足短期的电力需求, 会采取不合理的调峰方式, 如超负荷运行或频繁调整负荷。这种调峰方式会导致汽轮机的运行效率下降, 同时增加设备的磨损和故障率。此外, 缺乏科学的运行管理也是导致运行方式不科学的原因之一。一些电厂在运行管理中存在诸多不足, 如缺乏完善的操作规程、运行人员技能水平不足、监控系统不完善等。这些问题都会影响到汽轮机的运行方式和效率, 甚至可能引发安全事故。

2.4 维护和保养不足

首先, 缺乏定期的维护计划是导致维护和保养不足的主要原因。一些电厂没有制定完善的维护计划, 或者即使有计划也没有得到严格执行。这导致汽轮机的关键部件得不到及时的检查和维修, 设备的磨损和老化加速, 最终影响到汽轮机的运行效率和稳定性。其次, 保养工作的不彻底也是维护和保养不足的一个表现。一些电厂在进行汽轮机保养时, 只是简单地清洗设备表面, 而忽视了对设备内部结构的检查和保养。这种不彻底的保养方式无法及时发现和处理设备内部的隐患, 增加了设备故障的风险。此外, 维护和保养人员的技能水平不足也是导致维护和保养不足的原因。一些电厂的维护和保养人员缺乏必要的技能和经验, 无法准确判断设备的运行状况和故障原因, 导致维护和保养工作的效果不佳。

3 电厂集控运行中汽轮机运行优化策略

3.1 参数优化

在电厂集控运行中, 汽轮机的参数优化是提高其发电效率的关键环节。通过实时监测和调整汽轮机的运行参数, 可以确保其处于最佳工作状态, 从而实现能源的高效利用。首先, 进气温度和进气压力是影响汽轮机效率的两个重要参数。通过优化这两个参数, 可以提高汽轮机的做功能力和热效率。具体来说, 可以根据汽轮机的设计参数和实际运行状况, 调整进气温度和进气压力, 使其达到最优值。同时, 还可以采用先进的控制系统, 实现对进气温度和进气压力的精确控制, 确保其在允许范围内波动。其次, 排气温度和排气压力也是需要优化的参数。过高的排气温度和排气压力会导致能

源浪费和设备磨损加剧。因此, 可以通过调整汽轮机的运行方式和控制策略, 降低排气温度和排气压力。例如, 可以采用更加高效的冷却系统, 提高冷却效率, 从而降低排气温度^[2]。同时, 还可以优化汽轮机的排气系统, 减少排气阻力, 降低排气压力。此外, 为了实现参数的实时监测和优化调整, 还需要建立完善的监测系统。这个系统可以实时监测汽轮机的各项运行参数, 并通过数据分析和技术诊断, 及时发现并解决潜在问题。同时, 还可以将监测数据与历史数据进行对比分析, 找出参数变化的规律和趋势, 为参数优化提供更加科学的依据。

3.2 负荷分配优化

在电厂集控运行中, 负荷分配优化是提高汽轮机发电效率的重要手段。随着电网负荷的不断变化, 汽轮机需要能够灵活地调整其负荷输出, 以满足电力需求的同时实现能源的高效利用。首先, 实现负荷分配优化需要建立完善的负荷预测模型。通过对历史负荷数据的分析和挖掘, 可以找出负荷变化的规律和趋势, 从而预测未来一段时间内的负荷需求。这为汽轮机的负荷分配提供了科学依据, 使其能够根据预测结果进行合理的负荷调整。其次, 负荷分配优化还需要考虑电网的安全性和稳定性。在调整汽轮机负荷时, 需要确保电网的频率和电压稳定, 避免出现过载或欠载的情况。因此, 可以采用先进的自动控制系统, 实时监测电网的运行状态, 并根据电网的需求自动调整汽轮机的负荷输出。此外, 为了实现负荷分配优化, 还需要加强与其他发电设备的协调配合。在电厂中, 汽轮机往往与锅炉、发电机等设备紧密相连, 形成一个完整的发电系统。因此, 在调整汽轮机负荷时, 需要考虑其他设备的运行状况和需求, 确保整个发电系统的协调和平衡。

3.3 运行方式优化

在电厂集控运行中, 汽轮机的运行方式直接关系到其发电效率和使用寿命。通过优化汽轮机的启停方式、运行模式和维护保养等方面, 可以进一步提高其性能, 实现能源的高效利用。首先, 汽轮机的启停方式需要进行优化。频繁的启停操作会对设备造成很大的损害, 增加维修成本和停机时间。因此, 可以采用先进的控制技术, 实现汽轮机的平稳启动和停机。例如, 可以采用软启动技术, 通过逐步增加负载的方式, 避免设备在启动过程中受到过大的冲击。同时, 在停机过程中, 也可以采用逐步减载的方式, 使设备在停机前达到稳定状态, 减少停机对设备的影响。其次, 汽轮机的运行模式也需要进行优化。根据电力需求和设备状况, 可以选择不同

的运行模式,如定压运行、滑压运行等。在选择运行模式时,需要考虑设备的效率和安全性等因素,确保汽轮机在最佳状态下运行。同时,还可以采用先进的控制系统,实现对汽轮机运行模式的自动切换和调整,以适应不同的电力需求和设备状况。最后,汽轮机的维护保养也是提高其发电效率的重要措施。通过定期对设备进行检查和维修,可以及时发现并处理潜在问题,避免设备故障对生产造成影响。同时,还可以采用先进的维护技术和工具,提高维护效率和准确性。例如,可以采用状态监测技术,实时监测设备的运行状态和性能参数,为维护保养提供科学依据。

3.4 集控运行与汽轮机协调控制

在电厂集控运行中,汽轮机的协调控制是实现高效运行的关键环节。通过优化汽轮机的运行参数、负荷分配和运行方式,可以确保其在集控运行过程中的稳定性和效率。首先,集控运行与汽轮机的协调控制需要建立完善的控制系统。这个系统能够实时监测汽轮机的运行状态和各项参数,并根据集控运行的需求进行自动调整。通过先进的控制算法和技术,可以实现对汽轮机的精确控制,确保其运行在最佳状态^[1]。其次,协调控制还需要考虑汽轮机与其他设备的配合。在电厂中,汽轮机通常与锅炉、发电机等设备紧密相连,形成一个完整的发电系统。因此,在集控运行过程中,需要确保汽轮机与其他设备的协调运行,避免出现不匹配或冲突的情况。通过优化设备间的通信和协作机制,可以实现整个发电系统的高效运行。此外,集控运行与汽轮机的协调控制还需要注重数据分析与优化。通过对历史运行数据的分析和挖掘,可以找出影响汽轮机效率的关键因素和潜在问题。基于这些数据,可以对汽轮机的运行参数、负荷分配和运行方式进行优化调整,提高其发电效率和经济性。

3.5 引入先进技术

随着科技的快速发展,现代信息技术如人工智能、大数据分析等已经在多个领域展现了强大的应用能力。在电厂集控运行中,引入这些先进技术可以显著提高汽

轮机的运行效率和管理水平。首先,人工智能技术的应用可以实现对汽轮机运行状态的实时监测和预警。通过构建智能监测系统,利用传感器和数据分析技术,可以实时监测汽轮机的各项运行参数,并通过算法分析判断其运行状态是否正常。一旦发现异常,系统可以自动发出警报,提示运行人员及时采取相应措施,避免设备故障对生产造成影响。其次,大数据分析技术可以帮助电厂更加精准地掌握汽轮机的运行情况和性能表现。通过对历史运行数据、环境参数、设备状态等多维度数据进行分析和挖掘,可以找出影响汽轮机效率的关键因素和潜在问题。基于这些数据分析结果,可以对汽轮机的运行参数、负荷分配等进行优化调整,提高其发电效率和经济性。此外,引入先进技术还可以提升电厂集控运行的自动化和智能化水平。通过构建智能化控制系统,可以实现汽轮机的自动启停、负荷自动调整等功能,减少人工干预和操作失误,提高设备的运行稳定性和安全性。同时,先进的信息化管理系统可以实现设备运行数据的实时采集、存储和分析,为电厂管理层提供更加全面、准确的数据支持,助力决策的科学化和精细化。

结语

电厂集控运行中汽轮机的优化运行,是电力行业走向高效、安全和可持续发展的重要环节。面对当前存在的设备老化、技术滞后和管理问题,我们提出的运行优化策略为电厂提供了新的解决路径。通过实施这些策略,电厂不仅可以提高汽轮机的运行效率,降低能源消耗,还能增强设备的稳定性和安全性,从而确保电力的稳定供应。展望未来,随着科技的不断进步,我们有信心在汽轮机运行优化上取得更加显著的成果。

参考文献

- [1]王文斌,王永明,王波,曹渊.探索电厂集控运行中的汽轮机运行优化策略[J].科技与创新,2020(19):122-123.
- [2]王琨.分析电厂集控运行汽轮机运行完善措施[J].中国金属通报,2020(09):238-239.
- [3]李骁.燃煤电厂发电机组集控管理和协调控制系统优化设计研究[J].电工技术,2020(10):60-61+63.