

火电厂集控运行节能降耗技术研究

姚 宁

国能亿利电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要: 随着全球能源需求的增长和环境问题的加剧,火电厂作为主要的能源供应基地,其节能降耗技术的研究和应用显得尤为重要。本文全面、深入地研究了火电厂集控运行节能降耗技术,阐述火电厂集控运行的基本概念和原理,分析燃料消耗、蒸汽消耗、电力消耗等方面存在的问题,并结合国内外先进的节能降耗技术和方法,提出针对性的解决方案和措施,如优化燃烧过程、提高锅炉效率、降低厂用电率等。对实施节能降耗技术后的效果进行评估和分析,验证所采用技术的可行性和有效性。

关键词: 火电厂;集控运行;节能降耗

引言:火电厂集控运行属于能源消耗量最高的部分,近年来,我国在推行节能降耗管理过程中,火电厂集控运行受到了广泛关注。使用合理的节能降耗措施不仅能够降低燃煤的数量、减少资源的消耗量,还可以节约成本、提高生产效益。基于此,本文通过研究火电厂集控运行,提出几点节能降耗措施,旨在为火电厂的可持续发展提供有力支持。

1 火电厂集控运行概述

火电厂集控运行是针对传统单独控制方式而言的现代化管理方式。在传统的火电厂运行技术中,炉、电、机是以母管制的方式分开控制的,各部分进行分开管理,自动化水平较低。而集控运行则实现了炉、电、机的集中式管理,这是目前各大中型火电厂普遍采取的控制方式。在集控运行模式下,火电厂的生产线控制和管理通过综合控制系统来实现,该系统以火电厂生产线的控制和管理为核心,充分利用了计算机的功能,提高了生产自动化水平,从而改善了工作效率。集控运行主要是针对生产、投运及停运的设备进行的,通过对其进行优化配置,提出具体的安全措施,确保火电厂的安全、稳定运行。在实际操作中,集控运行将炉、机、电的主机控制在一个控制室内,这个控制室被称为集中控制室(或单元控制室)。在运行过程中,先进行监视和控制,这种运行方式就是“集控运行”。每个单元机组(即一台发电机配一台锅炉和一台汽轮机)都设有主、副值班员、机组长和巡检员,他们通过主控室的DCS(集散控制系统)对机组进行监视和控制。为了确保机组的安全、稳定运行,一些火电厂在集控控制水平还不是很高的情况下,会安排值班人员24小时监视生产运行情况^[1]。集控运行的优势在于实现了资源的统一调配,使得单台机组的事故不至于波及到其他机组,由于自动化

程度的提高,也减少人工操作的复杂性,提高工作效率。然而集控运行也对运行人员的技术水平提出更高的要求,他们不仅需要熟悉炉、机、电各个系统的运行机理,还必须了解自动控制系统的控制功能和控制过程。火电厂集控运行是一种高效、安全、自动化的现代火电厂管理方式,随着技术的不断进步和管理的不断完善,它将在未来的火电厂发展中发挥越来越重要的作用。

2 火电厂集控运行节能降耗技术的重要性

火电厂集控运行节能降耗技术的重要性不容忽视,它直接关系到火电厂的运营效率、经济效益以及环境保护等多个方面。在火电厂的日常运营中,能耗是主要的运营成本之一,通过采用先进的节能降耗技术,不仅可以显著降低能源消耗,减少生产成本,提升企业的市场竞争力,还能有效减轻对环境的压力,实现绿色可持续发展。集控运行模式下的节能降耗技术,能够通过对生产过程的精细化管理和优化控制,实现能源的最大化利用。这些技术包括但不限于优化燃烧系统,提高锅炉热效率;调整汽轮机运行参数,减少能耗损失;利用先进的控制系统实现负荷的灵活调度,避免不必要的能源浪费,通过数据分析与智能预测,可以更加精准地控制生产过程,及时发现并解决能耗异常问题,进一步提升节能效果。从更宏观的角度看,火电厂作为能源供应的重要一环,其节能降耗技术的推广与应用,对于促进国家能源结构的优化调整,推动绿色低碳发展,实现碳达峰、碳中和目标具有深远意义。火电厂应不断加大在集控运行节能降耗技术方面的研发投入,积极引进和消化吸收国际先进技术,结合自身实际情况,探索出一条符合自身特色的节能降耗之路,为构建清洁、低碳、安全、高效的能源体系贡献力量。

3 火电厂集控运行中的能耗问题分析

在火电厂集控运行过程中,能耗问题一直是影响电厂经济性和环保性的关键因素。深入分析这些能耗问题,不仅有助于优化火电厂的运行策略,还能为节能减排提供科学依据。

3.1 燃料消耗问题

燃料消耗是火电厂集控运行中最大的能耗来源。在集控模式下,虽然实现了炉、机、电的统一管理和优化调度,但燃料消耗的优化空间仍然巨大,燃料的品质直接影响燃烧效率和热值输出。若燃料质量不稳定,如含水量过高、灰分过大,会导致燃烧不充分,热损失增加,进而增加燃料消耗。燃烧系统的设计和运行状态也是影响燃料消耗的重要因素。燃烧器、炉膛结构、送风系统等优化配置和精细调整,对于提高燃烧效率至关重要。在实际运行中,由于设备老化、维护不及时或调整不当,往往导致燃烧效率下降,燃料消耗增加,燃料存储和输送过程中的损耗也不容忽视,如自燃、泄漏等,都会造成燃料的浪费。

3.2 蒸汽消耗问题

蒸汽是火电厂发电过程中的重要介质,其消耗情况直接影响电厂的热效率和发电效率。在集控运行中,蒸汽消耗问题主要表现在以下几个方面:一是蒸汽泄漏。蒸汽管道、阀门等部件因长期运行而磨损或老化,导致蒸汽泄漏,这不仅降低了蒸汽的有效利用率,还可能对设备和环境造成损害。二是蒸汽参数不匹配。蒸汽的温度、压力等参数直接影响其做功能力。若蒸汽参数设置不合理或控制不准确,会导致蒸汽做功效率降低,增加蒸汽消耗。三是蒸汽循环系统的优化程度。蒸汽循环系统包括给水加热、蒸汽发生、蒸汽做功和冷凝回收等环节,各环节之间的协调性和优化程度直接影响蒸汽的利用率。若系统设计不合理或运行调整不当,会导致蒸汽循环效率低下,增加蒸汽消耗^[2]。

3.3 电力消耗问题

电力消耗在火电厂集控运行中占据着举足轻重的地位,它是驱动各类机械设备、控制系统以及照明等辅助设施正常运转的关键。电力消耗问题同样不容忽视,主要表现在以下几个方面:首先,设备选型不当是导致电力消耗高的一个重要原因。部分设备由于技术落后或设计不合理,其能耗远高于同类产品,这无疑增加了电厂的运营成本。其次,设备运行效率低下也是电力消耗增加的一个重要因素。设备老化、维护不善或操作不当都会导致设备运行效率低下,进而使得电力消耗大幅增加。辅助系统的能耗同样不容忽视,冷却系统、通风系统、除尘系统等辅助系统在电厂运行中发挥着重要作

用,但若设计不合理或运行调整不当,其能耗也会显著增加,进一步推高了电力消耗。最后,电力管理不精细也是导致电力消耗增加的一个重要原因。缺乏有效的电力管理制度和措施,如用电计划不周、用电监控不到位等,都会导致电力资源的浪费和消耗的增加。

3.4 其他能耗问题

在火电厂集控运行中,除了燃料消耗、蒸汽消耗和电力消耗之外,还存在其他多个能耗问题亟待解决。火电厂需要大量的冷却水来保持设备的正常运行。若冷却系统的设计不合理或运行维护不当,将会导致大量的水资源被浪费。这不仅增加了水资源的消耗,还可能对生态环境造成不利影响。火电厂在生产过程中会产生大量的废水和废气。若这些废弃物处理不当,不仅会对环境造成严重的污染,还会浪费大量的能源资源。火电厂产生的固体废弃物如炉渣、粉煤灰等也是一大问题。若处理不当,这些废弃物不仅会占用宝贵的土地资源,还可能造成二次污染。若能源消耗监测与计量系统不完善或运行不稳定,将会导致能耗数据不准确,从而影响能耗分析和节能措施的制定。

4 火电厂集控运行节能降耗技术

在火电厂集控运行中,节能降耗技术的应用是提升电厂能效、降低运营成本、实现绿色发展的关键。

4.1 锅炉节能降耗技术

4.1.1 燃料优化与高效燃烧

锅炉作为火电厂的核心设备之一,其能效水平直接影响整个电厂的能耗。在锅炉节能降耗技术方面,燃料品质的优化是提高锅炉燃烧效率的基础。通过筛选高质量燃料、降低燃料含水量和灰分,可以显著提升燃烧效率。采用先进的燃烧技术和设备,如低氮燃烧器、分级燃烧等,可以实现燃料的充分燃烧,减少热损失。此外,对锅炉进行定期维护和保养,保持燃烧系统的清洁和良好状态,也是提高燃烧效率的重要手段。

4.1.2 锅炉参数优化

锅炉的运行参数直接影响其能效水平。通过调整锅炉的给水温度、蒸汽压力、烟气温度等参数,可以优化锅炉的热效率。例如,提高给水温度可以减少锅炉的热损失,提高蒸汽品质;合理控制蒸汽压力可以确保蒸汽做功效率的最大化;优化烟气温度可以回收更多的余热,提高锅炉的整体能效。

4.1.3 余热回收与利用

锅炉在运行过程中会产生大量的余热,如烟气余热、排污余热等。通过采用余热回收技术,如烟气余热锅炉、排污余热回收装置等,可以将这些余热转化为有

用的热能或电能,从而实现能源的再利用^[3]。

4.2 汽轮机组节能降耗技术

4.2.1 汽轮机组参数优化

汽轮机组是火电厂发电过程中的关键设备,其能效水平直接影响电厂的发电效率和运营成本。在汽轮机组节能降耗技术方面,通过调整汽轮机组的运行参数,如进汽温度、压力、排汽压力等,可以优化其做功效率。例如,提高进汽温度和压力可以增加汽轮机的输出功率;合理控制排汽压力可以减少汽轮机的热损失。此外,对汽轮机进行定期维护和保养,保持其良好的运行状态,也是提高能效的重要手段。

4.2.2 汽轮机组改造与升级

随着技术的不断进步,新型汽轮机组在能效方面有了显著提升。对老旧汽轮机组进行改造或升级,采用先进的材料和设计,可以显著提高其能效水平。例如,采用高效叶片、优化流道设计等,可以降低汽轮机的能耗。

4.2.3 汽轮机组余热回收

汽轮机组在运行过程中也会产生大量的余热。通过采用余热回收技术,如凝汽器余热回收、轴封漏气回收等,可以将这些余热转化为有用的热能或电能,从而实现能源的再利用。

4.3 辅机系统节能降耗技术

4.3.1 辅机设备选型与优化

辅机系统是火电厂的重要组成部分,其能效水平也直接影响电厂的整体能耗。在辅机系统节能降耗技术方面,在辅机设备选型时,应充分考虑其能效水平。选择高效、节能的设备,如高效风机、水泵等,可以显著降低辅机系统的能耗。同时,对辅机系统进行优化设计,如采用变频调速技术、优化管道布局等,也可以进一步提高其能效水平^[4]。

4.3.2 辅机系统控制与优化

通过采用先进的控制系统和优化算法,可以对辅机系统进行精确的控制和优化。例如,采用智能控制系统对风机、水泵等辅机设备进行自动调节,可以根据实际需求调整其运行参数,从而实现能耗的最小化。

4.3.3 辅机系统余热回收

辅机系统在运行过程中也会产生一定的余热。通过采用余热回收技术,如冷却水余热回收、废气余热回收等,可以将这些余热转化为有用的热能或电能,从而实现能源的再利用。

4.4 其他节能降耗技术

除了上述锅炉、汽轮机组和辅机系统的节能降耗技术外,火电厂还可以采用其他节能降耗技术来进一步提

升能效水平。

4.4.1 能源管理系统

建立能源管理系统(EMS)是火电厂实现节能降耗的重要手段。EMS可以实时监测电厂的能耗数据,对能耗进行精确分析和预测,为节能降耗提供科学依据。同时,EMS还可以对电厂的运行策略进行优化,实现能耗的最小化。

4.4.2 废水处理与回用

火电厂在运行过程中会产生大量的废水^[5]。通过采用先进的废水处理技术,如膜分离技术、生物处理技术等,可以将废水转化为清洁水或回用水,从而减少水资源的浪费。

4.4.3 固体废弃物处理与资源化

火电厂产生的固体废弃物如炉渣、粉煤灰等,通过采用资源化利用技术,如制砖、制水泥等,可以将其转化为有价值的资源,从而实现废弃物的再利用。

4.4.4 碳排放控制与减排

随着全球气候变化的日益严峻,碳排放控制已成为火电厂节能降耗的重要方向。通过采用先进的燃烧技术和减排技术,如碳捕集与封存(CCS)、碳捕捉与利用(CCU)等,可以显著降低火电厂的碳排放量,实现绿色可持续发展。

结束语

本文通过对火电厂集控运行节能降耗技术的深入研究,不仅揭示了当前火电厂能耗问题的根源,还提出了一系列切实可行的节能降耗策略和措施。这些策略和措施的实施,对于提升火电厂能效水平、降低运营成本、实现绿色可持续发展具有重要意义。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,火电厂集控运行节能降耗技术将发挥更大的作用,为构建清洁、低碳、安全、高效的能源体系贡献力量。

参考文献

- [1]肖尤国.火电厂集控运行节能降耗技术分析[J].通讯世界,2020,27(05):175-176.
- [2]曾学文.火电厂集控运行节能降耗措施研究[J].科技与创新,2022(02):4-6,10.
- [3]方然.火电厂集控运行节能降耗技术措施分析[J].科技创新与应用,2022,12(08):126-128.
- [4]时跃春.火电厂集控运行节能降耗技术分析[J].科学大众,2021(04):89-90.
- [5]石佃忠.火电厂集控运行节能降耗技术分析[J].科技视界,2020(28):86-88.