

# 火电厂集控运行节能降耗措施分析

刘祥杰

宁夏银星发电有限责任公司 宁夏 银川 750002

**摘要：**在能源应用和生方面，火电厂既是能源消耗大户，又是我国转化能源的主要提供者。在可持续发展战略推行的背景下，火电厂必须要通过集控运行的方式，落实节能降耗措施，降低供电成本，提高资源利用效率。本文概述了火电厂集控运行的基本概念和特点，针对当前集控运行中存在的机组运行效率低、输电过程损耗多、照明损耗高等问题。提出了锅炉生产环节、汽轮机组节能降耗策略，优化设备功耗规划，削减厂用电率及照明用电，强化新技术运用，以及优化集控运行系统环境等多方面的节能降耗措施。

**关键词：**火电厂；集控运行；节能降耗；措施

引言：火电厂作为电力生产的重要基地，其集控运行系统的能效水平直接关系到电力供应的可靠性和经济性。当前火电厂集控运行中仍存在诸多能耗问题，亟待采取有效措施加以解决。本文旨在探讨火电厂集控运行的节能降耗措施，以期提升火电厂能效水平提供参考。

## 1 火电厂集控运行概述

火电厂作为能源转换的重要基地，其规模宏大且系统构成极为复杂。集控运行的核心价值在于实现管理与控制的深度融合，旨在通过高效统一的调控手段，解决火电厂运行中常见的单炉问题，进而达到降低能耗、提升设备运行效能的目的。集控技术以其独特的优势，能够针对锅炉、汽轮机组及发电机组等关键设备进行深度优化，使它们在更加高效、稳定的状态下运行<sup>[1]</sup>。这一优化过程不仅提升了设备的性能，还延长了设备的使用寿命，为火电厂的持续稳定运行提供了有力保障。在集控运行体系下，机组长负责将复杂的运行任务分解为若干个子任务，并合理地分配给下属工作人员。这种分工明确、责任到人的管理模式，确保了机组运行的每一个环节都能得到精细化的操作和管理。这种分工方式也为机组的后期维护、检修及保养工作提供了极大的便利。在日常工作中，工作人员需时刻保持警惕，对设备进行严密的监控和检查。一旦发现设备存在异常或故障，需立即采取措施暂停设备运行，并迅速制定解决方案。在确保问题得到妥善处理且设备恢复正常后，方可重新启动集控运行系统，确保火电厂整体系统的安全稳定运行。

## 2 火电厂集控运行节能降耗的存在问题

### 2.1 机组运行效率低

在火电厂集控运行中，机组运行效率是衡量能源转换效率和节能降耗效果的重要指标。当前许多火电厂面临着机组运行效率低下的问题，这直接导致了能源浪

费和环境污染的加剧。机组运行效率低的原因可能涉及多个方面，如设备老化、维护不当、操作不规范等。设备老化会导致性能下降，使得能源转换效率降低；维护不当则可能引发设备故障，影响机组的稳定运行；而操作不规范则可能导致能源浪费，进一步降低机组效率。只有采取有效措施加以解决，才能推动火电厂向更加高效、环保的方向发展。

### 2.2 输电过程损耗较多

在火电厂集控运行节能降耗的征途中，输电损耗如同一道难以逾越的屏障，特别是在输电过程中，铁磁性损耗的普遍存在，对节能降耗目标的实现构成了严峻挑战。输电损耗的严重性不仅在于其数量庞大，更在于其背后所隐藏的深层次问题。部分项目在处理输电损耗时，缺乏科学的方法和策略，导致损耗问题持续恶化，内部矛盾不断激化，进而影响了火电厂集控运行节能降耗的整体进程。我们必须从技术创新的角度出发，积极探索输电损耗的解决方案。

### 2.3 照明损耗较高

在火电厂集控运行节能降耗的实践中，照明损耗往往被忽视，成为节能降耗道路上的一大隐形障碍。许多项目在推进过程中，对照明损耗的重视程度不足，仍沿用传统的照明方式和设备，导致照明损耗居高不下，严重影响了节能降耗的整体效果，主要体现在以下两方面：（1）照明损耗是具有持续性和隐蔽性。照明设备作为火电厂日常运营中不可或缺的一部分，其损耗往往被视作正常消耗，而未能引起足够的重视<sup>[2]</sup>。（2）部分项目对照明损耗的认知存在误区，认为照明损耗是不可避免的，从而缺乏对其进行有效控制的意识和行动。

## 3 火电厂集控运行节能降耗措施

### 3.1 锅炉生产环节节能降耗策略

在火电厂的集控运行中,锅炉作为能量转换的核心设备,其运行效率与能耗水平直接关系到整个电厂的经济性和环保性。因此采取以下锅炉生产环节实施节能降耗措施,对提升火电厂的整体能效具有重要意义。(1)优化锅炉的燃烧系统。通过精确控制风量配比,确保过剩空气系数维持在合理范围内,可以有效减少燃烧过程中的热量损失和排放污染。这要求操作人员根据锅炉的实际运行情况和燃料特性,灵活调整送风量,避免风量过大或过小导致的燃烧不充分或热损失增加。(2)优化煤种混配策略。根据煤质的不同,合理搭配不同类型的煤,不仅可以降低燃料成本,还能在确保锅炉燃烧安全稳定的前提下,提升燃烧效率。这需要火电厂建立完善的煤质检测和分析体系,以便准确掌握各种煤质的燃烧特性,为煤种混配提供科学依据。(3)锅炉的定期维护和清洁。积灰和结焦会严重影响锅炉的传热性能,导致能耗增加。火电厂应制定严格的锅炉维护计划,定期对锅炉进行清灰和除焦作业,确保受热面的清洁和良好传热。(4)引入先进的燃烧技术和设备。采用低氮燃烧器可以降低氮氧化物的排放,同时提高燃烧效率;高效点火装置则可以减少点火过程中的能耗和排放。火电厂应密切关注行业动态和技术发展,积极引进和应用新技术、新设备,不断提升锅炉的能效水平。

### 3.2 汽轮机组节能降耗措施

火电厂运行系统中的汽轮机组是将蒸汽热能转化为动能的主要设备,进一步提高汽轮机工作效率,能够有效实现节能降耗,因此要做好以下措施:(1)要注重提高汽轮机组的真空度。通常来说,每当真空降低1kPa,则能够降低煤耗2.4g左右,所以相关人员必须要确保机组的真空严密性,如果发现存在泄漏点,则要立即进行处理。同时还要保障主机和小机的轴封系统运行状态良好。所以相关人员则要严格控制凝结水的过冷度,避免出现真空系统泄漏。(2)要保证汽水品质的安全,一旦不合格自来水流入到锅内,将会使受热面上产生强烈的结垢现象,严重干扰锅炉的传热特性。从而在某种程度上也会提高煤耗;(3)是要确保锅炉的给水温度,由于给水温度会引起回热抽气量的变化,对汽轮机组的做功能力会产生较大的影响。同时还会对锅炉排烟量的变化产生影响,不利于锅炉能效的提高。在具体的操作中,也要确保将给水温度控制在设定值的范围以内,保证高压加热器的使用效率,从而减少能源消耗。

### 3.3 优化设备功耗规划

为了实现机组功耗的最小化并达到功率最佳化,火电厂集控运行在设备功耗规划方面需采取一系列创新措

施。(1)在输电线路材料的选择上,我们倾向于使用非导磁性材料,以显著降低铁磁性损耗,减少输电过程中的能量损失。(2)针对辅机节能的问题,需要引入轻载接电器安装方案,以此替代传统的空载运行和低负载运行模式。这方案不仅能够有效降低辅机在运行过程中的能耗,还能提高设备的运行效率,从而实现更加高效的能源利用。(3)对定子绕组接线方式进行了科学优化。通过精细的接线设计,需要实现轻载和重载之间的自动切换,该功能能够根据设备的实际运行需求灵活调整功率输出,避免不必要的能耗。(4)在设备维护方面,我们采用了先进的预测性维护技术,通过对设备运行数据的实时监测与分析,能够提前发现并解决潜在的能耗问题,避免了因设备故障导致的能耗激增<sup>[1]</sup>。(5)加强与科研机构的合作,共同研发更为高效的发电技术和设备,致力于在源头上降低能耗,提升能效。这些措施不仅有助于降低火电厂的整体能耗,还能提升能效,为火电厂的可持续发展奠定坚实基础。

### 3.4 削减厂用电率及照明用电

火电厂作为能源消耗大户,其辅机运行所消耗的电能占据了相当大的比例。为了有效落实节能降耗措施,推动火电厂的可持续发展,需采取一系列针对性策略来降低厂用电率。(1)将火电厂内的工频泵全面升级为变频泵,包括一次风机、工业水泵、凝结水泵等关键设备。通过采用变频技术,我们可以根据实际运行需求灵活调整设备的功率输出,从而最大限度地减少电能消耗。(2)间冷系统其运行效率直接影响着机组的能耗水平,需要采取包括定期对间冷设备进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态;对间冷换热翅片进行定期清洗,防止积灰和结垢影响散热效果;以及通过调整间冷系统的运行参数,如冷却介质的流量、温度等,来进一步优化间冷系统的运行。(3)降低锅炉从高温上水至高压锅炉点火的时间间隔。通过改善运行流程、改善运行管理人员的操作熟悉性和使用更有效的锅炉运行方式,期望可以显著降低在这一流程中的时间耗费,进而减少由于等待所造成的能耗。(4)针对停机后电泵向锅炉补水的时间,进行严格控制。通过合理安排补水计划、优化补水流程以及提高补水效率,力求减少不必要的补水时间,从而降低电泵的能耗。(5)在厂房照明方面,进行细致的优化。提倡在白天光线充足的情况下,尽量减少照明设备的使用。对于确实需要照明的区域,应采用光控技术,通过感应光线强度来自动调节照明设备的亮度,从而避免不必要的能耗。(6)加强员工节能意识培训,鼓励全员参与节能降耗活动,如定期举办节能知识

讲座，设立节能建议箱，激发员工创新思维，共同探索更多降低厂用电率及照明用电的有效措施，形成全员节能的良好氛围，持续提升火电厂的能源利用效率。

### 3.5 强化火电厂集控运行新技术的运用

在火电厂集控运行领域，为了不断提升火电厂工作人员的技术能力和工作效率，应采取以下措施来加强集控运行新技术的运用：（1）积极引进国内外先进的集控运行技术，结合火电厂的实际情况进行消化吸收与再创新。通过技术的引进与本土化改造，能够更好地满足火电厂集控运行的需求，提高系统的稳定性和可靠性。

（2）加强集控运行技术的全面分析与研究。结合以往的工作经验，利用现代技术手段对集控运行系统进行深入分析，找出存在的问题和潜在的优化空间。（3）积极搭建火电厂数字化的信息系统，为了实现这一目标，相关人员需要充分学习并掌握数字化信息系统的搭建技术，不断提升自身的技术水平和能力。利用计算机存储技术，可以有效解决传统DCS在存储数据方面的不足，提高数据的可靠性和安全性。通过以上措施能够不断强化集控运行新技术的应用，推动火电厂效能的全面提升。

### 3.6 优化集控运行系统的环境

火电厂集控运行系统的效能与稳定性，很大程度上依赖于其运行环境的配置与优化。为此应做好以下几方面：（1）电子室与控制室作为集控运行系统的核心组成部分，其环境要求极为严格。为确保机组安装与调试的顺利进行，必须对这些区域进行精细化的环境管理，包括维持适宜的温湿度条件、确保空气流通、减少粉尘污染等。（2）在计算机环境方面，作为集控运行系统的“大脑”，计算机的运行状态直接影响到整个系统的性能。应加强对计算机环境的维护，包括保持机房的干燥与清洁、定期清理灰尘、检查并维护计算机硬件等，以确保计算机能够稳定运行，信号接收与发送不受干扰。

（3）接地系统的完善与抗干扰技术的应用也是提升集控运行系统稳定性的关键。良好的接地系统可以有效保护设备免受外界干扰，而抗干扰技术的应用则能进一步减少电磁干扰对系统的影响<sup>[4]</sup>。通过合理的布线方式、加入滤波器、使用隔离变压器、设置交流稳压器以及采用屏蔽法等措施，可以有效抑制交流电源和电磁感应等干扰源对系统的影响。在电路设计中加入带通滤波器，可以进一步抑制串模干扰，提高系统的抗干扰能力。（4）面临强电或强电磁干扰的工作环境时，隔离放大技术可以有效保护测量回路免受电网电压的损害，确保系统的稳定运行。通过这些措施的实施，可以显著提升火电厂集控运行系统的稳定性与可靠性，为节能降耗目标的实现提供有力保障。通过这些综合措施的实施，火电厂集控运行系统的效能将得到显著提升，为火电厂的安全稳定运行与节能减排目标的实现奠定坚实基础。

结束语：火电厂集控运行的节能降耗措施涉及多个方面，需要综合考虑机组运行、设备功耗、照明用电以及新技术运用等多个因素。通过实施这些措施，不仅可以有效降低火电厂的能耗水平，还能提升电力生产的可靠性和经济性。随着技术的不断进步和管理的日益完善，火电厂的能效水平有望进一步提升。

### 参考文献

- [1]徐国峰.电厂集控运行的节能降耗措施分析[J].集成电路应用,2021,38(07):160-161.
- [2]王占国.火电厂集控运行节能降耗技术探讨[J].新型工业化,2021,11(03):216-217-226.
- [3]徐国壤.火电厂集控运行的危险点预控对策[J].低碳世界,2020(1):150-151.
- [4]刘昊阳,孙贺,乔建平.火电厂中的单元机组集控运行的探讨[J].中国新通信,2020(1):138.