

火力发电厂集控运行节能降耗技术措施分析

强 强 孙梓智 姚顺森

华能灌云清洁能源发电有限责任公司 江苏 连云港 222200

摘要: 随着科技的迅速进步,近年来火电厂在设备和技术上经历了显著的更新和升级。这不仅大幅提高了火电厂生产的科技含量,有效推动了火电机组的供电效率和质量的提升,同时也在相当程度上缓解了电力供应紧张的局面。目前,大多数火电厂仍依赖于集中控制系统,该系统在提升发电效率方面表现出色。在实际运行中,集控系统亦暴露出诸多问题,这些问题严重威胁到了电厂运行的稳定性和安全性。火电厂必须积极采取节能措施,以有效降低能源消耗,确保电厂能够高效且节能地运行。

关键词: 火电厂;集控运行;节能降耗技术;措施分析

1 火电厂集控运行

火电厂集控运行是一个高度复杂且需要精细管理的系统,它涉及到众多设备和流程的协同工作,以确保电厂的安全、稳定和高效运行。集控运行系统作为火电厂的中枢,负责监控、控制和管理整个电厂的运行过程,包括汽轮机、锅炉、发电机等关键设备的运行状态。在火电厂集控运行中,汽轮机的优化运行至关重要。汽轮机作为火电厂的“心脏”,其效率直接影响到整个电厂的能源利用效率和经济效益。为了实现汽轮机的优化运行,需要从多个方面入手。首先,要建立和完善汽轮机的维护管理制度,确保设备能够按照规定的标准和流程进行维护和保养,减少故障的发生。其次,要加强对汽轮机关键部件的监测和检查,及时发现和处理潜在的故障和安全隐患,确保设备的稳定运行。此外,还可以通过技术升级和改造,提高汽轮机的运行效率和稳定性,降低能耗和排放,实现节能减排的目标。除了汽轮机的优化运行,火电厂集控运行还需要注重与其他设备和系统的协同工作。例如,要与锅炉系统紧密配合,确保蒸汽参数的稳定和炉膛的安全运行;要与发电机系统相互协调,保证电能稳定输出和电网的安全稳定运行。总之,火电厂集控运行是一个复杂而重要的系统工程,需要相关工作者具备高度的专业素养和责任心^[1]。通过不断优化运行管理、加强设备维护和技术创新,我们可以推动火电厂的安全、稳定和高效运行,为社会的可持续发展做出积极贡献。

2 集控运行技术的特点

集控运行技术,作为现代化电厂管理的核心,呈现出以下显著的特点:第一,高度集中化。集控运行技术将电厂内多个独立的控制系统集成到一个统一的平台上,实现了对各设备运行状态的实时监控、集中控制和

智能管理。这种集中化的管理模式大大提高了电厂的运行效率和安全性。第二,自动化程度高。集控运行技术依赖于先进的自动化控制系统,可以实现对电厂内各个设备的自动化调节和操作。这不仅降低人工操作的难度和失误率,还提高了电厂的运行稳定性和能源利用效率。第三,智能化管理。集控运行技术结合大数据、云计算等现代信息技术,可以对电厂的运行数据进行实时分析和处理,为管理者提供科学的决策支持。此外,通过智能化的故障诊断和预警系统,可以及时发现和处理潜在的安全隐患,确保电厂的安全稳定运行。第四,良好的扩展性和适应性。随着电厂规模和技术不断发展,集控运行技术需要具备良好的扩展性和适应性。通过模块化的设计和灵活的配置,集控运行技术可以适应不同规模、不同类型的电厂需求,为电厂的长远发展提供有力保障^[2]。随着技术的不断创新和应用,集控运行技术将在未来电厂的发展中发挥更加重要的作用。

3 火电厂集控运行方面存在的问题

3.1 过热汽温系统的控制问题

过热汽温系统是火电厂中的重要组成部分,其稳定运行直接关系到汽轮机的效率和寿命。由于过热汽温受到多种因素的影响,如燃料种类、燃烧方式、给水温度等,使得过热汽温的控制变得复杂而困难。传统的控制方法往往难以准确预测和调节过热汽温,导致气温波动较大,影响汽轮机的稳定运行。系统长期运行和磨损,过热汽温系统容易出现各种故障,如测温元件失效、执行机构卡涩等。这些故障不仅会导致过热汽温控制失效,还可能引发更严重的安全事故。随着火电厂技术的不断升级和改造,过热汽温系统也需要进行相应的优化和改进。然而,由于系统复杂性和技术限制,优化改进往往难以实施或效果不佳。

3.2 主汽压力系统的控制问题

首先,主汽压力的控制精度要求较高。由于主汽压力直接影响到汽轮机的进汽状态和效率,因此需要对主汽压力进行精确控制。在实际运行中,由于各种因素的干扰和影响,主汽压力往往难以达到理想的控制精度。其次,主汽压力系统的动态响应速度较慢。由于主汽压力系统涉及到容量的蒸汽管道和阀门等设备,这些设备的惯性较大,导致主汽压力系统对外部扰动的响应速度较慢。这可能会影响汽轮机的稳定运行和电网的调度需求。主汽压力系统的故障预防和应对也是一个重要的问题。由于系统长期运行和受到恶劣环境的影响,主汽压力系统容易出现各种故障和安全隐患。如何有效预防和应对这些故障,保障系统的稳定运行,是火电厂集控运行技术需要解决的重要问题。

4 火电厂集控运行节能降耗的具体技术措施

4.1 树立正确的电气节能降耗意识

实现火电厂集控运行的节能降耗,首先需要树立正确的节能降耗意识。这要求火电厂的管理层和员工都充分认识到节能降耗的重要性,将节能降耗纳入企业的核心价值观和发展战略中。为实现这一目标,火电厂可以加强节能宣传教育,组织员工参与节能培训和研讨活动,提高员工对节能降耗的认识和理解。同时,制定明确的节能目标,建立科学的节能考核和奖励机制,激发员工参与节能降耗的积极性和创造力。在具体操作中,要注意从设备选型、系统设计、运行管理等多个方面入手,全面考虑电气节能的需求^[3]。例如,在设备选型时,应优先选择高效节能的设备;在系统设计时,要充分考虑系统的运行效率和能耗情况;在运行管理时,要加强对设备的维护和保养,确保设备的稳定运行和高效运行。

4.2 降低锅炉排烟热损失

为了显著降低锅炉排烟热损失,需要从多个方面进行综合优化和管理。第一,优化锅炉的燃烧方式是关键,这涉及到了燃料的选择、燃烧调整以及配风策略等多个环节。通过科学调整燃料的投入量和配风比例,可以实现燃料在锅炉内的充分燃烧,这样不仅能减少未燃尽燃料和有害气体的产生,还能显著提升燃料的整体燃烧效率。第二,加强锅炉的密封性和保温性能也是非常重要的措施。定期对锅炉进行密封性检查,及时发现并修复潜在的泄漏点,可以有效减少热量通过锅炉本体散失到环境中。同时,为了进一步提升锅炉的保温效果,可以选用先进的保温材料对锅炉进行全方位的保温处理,这能够大大降低热量在传递过程中的损失,从而维持锅炉内部的高温状态。为了进一步降低排烟热损失,

可以考虑引入烟气再循环技术和省煤器等技术手段。烟气再循环技术通过将部分低温烟气重新引入锅炉,与高温烟气混合,降低排烟温度,从而减少热量损失。而省煤器则通过利用锅炉排烟的余热来预热给水,进一步提高热能的利用效率。第三,要实现这些技术措施的有效应用,还需要与锅炉的日常运行管理相结合。通过制定合理的运行计划、加强设备的维护保养、定期进行性能监测和评估,可以确保锅炉始终运行在最佳状态,从而实现节能降耗的目标。

4.3 创建集散系统控制技术

集散系统控制技术是火电厂集控运行的重要手段,可以实现对火电厂各个设备和系统的集中监控、分散控制和管理。通过运用集散系统控制技术,可以实现对火电厂运行过程的优化和协调,提高火电厂的运行效率和节能降耗水平。在创建集散系统控制技术时,需要考虑火电厂的实际情况和需求,量身定制适合的火电厂集散系统控制方案。通过运用先进的控制算法和智能化技术,实现对火电厂各个设备和系统的精确控制和优化管理。同时,要加强集散系统控制技术的维护和管理,确保其稳定运行和高效运行。定期对集散系统控制技术进行检查和调试,及时修复故障和隐患,保障系统的安全性和可靠性。

4.4 用电率的调整控制

用电率是火电厂经济运行的重要指标之一,通过合理调整用电率,可以实现火电厂的节能降耗。根据火电厂的运行需求和设备特性,合理调整用电设备的配置和运行方式,减少不必要的用电消耗。采用高效节能的用电设备和技术手段,提高用电效率。定期对用电设备进行检查和保养,确保其稳定运行和高效运行。同时,建立科学的用电考核机制,激发员工节约用电的积极性和创造力。可以通过引入智能电网技术、能源管理系统等技术手段来进一步实现用电率的调整控制。通过运用这些技术手段,可以实时监测和分析火电厂的用电情况,为用电率的优化提供数据支持和决策依据。

4.5 规范火力发电厂运行制度

火电厂集控运行节能降耗的具体技术措施与规范火力发电厂运行制度是相互补充、相互促进的两个方面。在技术措施方面,火电厂可以通过优化锅炉燃烧、采用高效除尘技术、回收利用废气余热等手段,减少能源消耗和排放。同时,采用先进的控制系统、变频器技术以及新型保温材料等措施,能够进一步提升设备的运行效率和可靠性,从而实现节能降耗的目标。在规范运行制度方面,火电厂需要制定严格的运行规程和能源管理制

度,明确各项操作的步骤和要求,确保设备的稳定运行和能源的有效利用^[4]。实施定期能源审计、加强员工培训以及建立奖惩机制等措施,能够激励员工积极参与节能降耗工作,形成全员参与、共同推进的良好氛围。通过综合运用这些技术措施和规范运行制度,火电厂可以进一步提高能源利用效率,降低生产成本,同时减少对环境的影响,实现可持续发展。

5 节能降耗技术在火力发电厂集控运行中的应用

5.1 能效提升措施的应用

能效提升是火力发电厂节能降耗的核心。在集控运行中,通过优化运行参数、改进控制策略、加强设备维护等手段,可以显著提高机组的运行效率。(1)优化运行参数:根据负荷变化,实时调整机组的运行参数,如锅炉燃烧率、汽轮机进汽参数等,以保持机组在最佳工况下运行。这不仅可以提高机组的热效率,还能减少因参数不当造成的能源浪费。(2)改进控制策略:引入先进的控制算法,如自适应控制、预测控制等,对机组的运行过程进行精确控制。通过对机组运行状态的实时监测和分析,实现对机组负荷、燃烧过程等的优化控制,提高机组的响应速度和运行稳定性。(3)加强设备维护:定期对机组设备进行维护检查,及时发现并处理设备故障和隐患。通过定期更换磨损件、清洗积灰等方式,保持设备的良好运行状态,避免因设备故障导致的能效下降。

5.2 能源回收措施的应用

能源回收是火力发电厂节能降耗的重要手段。在集控运行中,通过回收利用废气、废水等余热余能,可以减少能源的损失和浪费。利用废气中的余热,通过热交换器等方式将其回收利用,用于预热进水、预热空气等,提高机组的热效率。同时,还可以通过废气再燃烧等技术,进一步提高废气的利用价值。通过废水处理设备,对火力发电厂产生的废水进行处理和净化,使其达到回用标准^[5]。将处理后的废水用于循环冷却水、冲灰水等,减少新鲜水的消耗量,降低水资源的浪费。利用机组排放的废气、废水等余热资源,通过专门的余热发电设备,将其转化为电能。这样不仅可以减少能源的浪费,还能为火力发电厂带来额外的经济效益。

5.3 能源替代措施的应用

能源替代是火力发电厂节能降耗的重要发展方向。在集控运行中,通过采用新能源、新技术等替代传统的化石能源,可以进一步降低火力发电厂的能耗和排放。积极开发和利用可再生能源,如太阳能、风能等,替代部分化石能源。通过建设太阳能光伏电站、风力发电设施等,将可再生能源引入火力发电厂的能源结构中,降低对传统能源的依赖。采用清洁能源技术,如天然气、生物质能等,替代部分燃煤发电。这些清洁能源具有低污染、高效率等优点,可以有效降低火力发电厂的排放和环境影响。通过建立能源管理系统,对火力发电厂的能源消耗进行实时监控和分析,实现能源的精细化管理。通过对能源使用数据的挖掘和分析,发现能源消耗的瓶颈和优化空间,为能源替代提供决策支持^[6]。

结束语

随着能源结构的转型和环保要求的提高,火力发电厂集控运行节能降耗技术的应用显得愈发重要。通过对火力发电厂集控运行节能降耗技术的分析,可以看到,综合应用多种技术措施是降低能耗、提升能效的有效途径。因此,火力发电厂应继续加强技术研发和应用,不断提升节能降耗工作水平,为实现可持续发展和绿色能源转型贡献力量。

参考文献

- [1]浦江.降低1000MW超超临界机组厂用电率的措施[J].能源与节能,2020,(3):87-90.
- [2]高纪力.火力发电厂电气节能降耗的问题与技术措施[J].河南科技,2020,(18):103-104.
- [3]赵建军.火电厂集控运行中常见问题及解决措施[J].现代工业经济和信息化.2020(8):126-127.
- [4]田忠玉.李勇.李杰..火电厂集控运行节能降耗技术分析[J].科技视界.2020(28):86-88.
- [5]张艺哲.智能化技术在电气工程自动化中的应用研究[J].光源与照明,2022(03):228-230.
- [6]杨淑媛.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].科技资讯,2022,20(06):16-18.DOI:10.16661/j.cnki.1672-3791.2112-5042-0732.