

火力发电锅炉节能降耗的问题分析及对策措施

张 阳

国家能源集团陕西彬长发电有限公司 陕西 咸阳 713500

摘要:近年来,随着我国社会经济的快速发展,人们生活水平的不断提高,对环境污染问题愈加关注。电力发展必须走资源节约型道路的要求,要求火力发电厂必须高度重视锅炉的节能降耗问题。本文通过对火力发电厂锅炉节能降耗中存在问题的分析,提出了进一步改进的具体对策。

关键词:火力发电; 锅炉; 节能降耗; 措施研究

1 火力发电厂锅炉节能降耗的重要性

火力发电厂作为重要的能源供应单位,其经营效益和环保形象与锅炉的节能降耗密不可分。锅炉作为火力发电厂的核心设备,耗能巨大,因此实施有效的节能降耗措施对于提高火力发电厂的经济效益和环保水平至关重要。首先,实施锅炉节能降耗可以显著降低火力发电厂的能源消耗。火力发电厂通过锅炉将化石能源转化为电能,而锅炉的能源损耗则直接影响到整个发电系统的能源利用效率。通过技术改进和设备更新等手段,降低锅炉的热损失、燃烧效率提高等,可以有效减少能源的浪费,降低火力发电厂的运行成本。其次,锅炉节能降耗还可以减少碳排放和环境污染。火力发电厂在燃烧煤炭或石油等化石能源时会产生大量的二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等有害气体排放,对大气环境造成严重污染。改善锅炉燃烧技术,减少燃料的消耗,可以有效降低颗粒物和废气排放,保护大气环境^[1]。最后,锅炉节能降耗还可以提高火力发电厂的竞争力和可持续发展。随着能源的紧缺和环境污染日益严重,节能降耗已成为国家发展的重要目标。通过实施锅炉节能降耗措施,火力发电厂可以提高发电效率,降低成本,更好地应对市场竞争。同时,也符合国家可持续发展的要求,为实现绿色发展贡献力量。

2 火力发电厂中锅炉高耗能问题原因

2.1 设备质量差

火力发电厂中锅炉高耗能问题的一个重要原因是设备质量差。一些火力发电厂在采购锅炉设备时,可能存在选型不当、没有充分考虑技术要求等问题,导致了设备质量的下降。例如,选用了低质量的材料和部件,或者未能满足高效燃烧和传热的要求,使得锅炉的耗能量明显增加。火力发电厂中锅炉设备的维护和保养不到位也是高耗能的原因。在锅炉运行过程中,若没有进行定期检修、清洗和维护,设备内部可能会积聚大量的燃烧

产物、氧化物和灰尘等,导致传热效率降低,燃烧效率下降,从而造成能量的浪费。锅炉运行过程中的管理不善也会导致高耗能问题。包括燃料选择不当、供热负荷不匹配、操作不规范等^[2]。例如,若燃料选择不合适,可能会导致燃料的热值不高,需要投入更多的燃料来满足需求;若供热负荷与锅炉的燃烧能力不匹配,会造成能源的浪费和燃烧效率下降;若操作不规范,如燃烧过程控制不精准、排烟阻力过大等,也会导致耗能量的增加。

2.2 锅炉老化问题

火力发电厂中锅炉高耗能问题的一个重要原因是锅炉老化问题。随着锅炉的使用时间的增加,其内部构件、管道以及燃烧系统等可能会出现磨损、腐蚀或堵塞等现象,导致能量的损失和耗能量的增加。首先,锅炉内部构件的老化会导致传热效率下降。例如,水冷壁上结垢、管道堵塞或排污系统不畅等问题会导致热量无法有效传递给水蒸气,从而造成能源的浪费和热损失增加。其次,燃烧系统的老化也是锅炉高耗能的原因。燃烧系统包括燃烧器、旋风分离器、空预器、燃烧风机和燃烧控制系统等,如果这些设备存在磨损、部件失灵或调节不当等问题,就会导致燃烧效率的下降,燃料的消耗量增加,从而导致锅炉的高耗能问题。锅炉维护保养不到位也会加剧锅炉的老化问题。若对锅炉设备的定期检修、清洗和维护不重视,就会导致锅炉内部的积灰增多、腐蚀加剧等问题,进而影响锅炉的正常运行和燃烧效率。

2.3 运行控制水平较低

火力发电厂中锅炉高耗能问题的另一个重要原因是运行控制水平较低。锅炉的运行控制负责监测和调节锅炉的各项参数,以保证锅炉的正常运行和高效能转化。然而,如果运行控制水平较低,就会导致锅炉的效率降低,耗能量增加。(1)运行控制水平较低可能导致锅炉操作不当。在锅炉运行的过程中,操作人员需要根据实

际情况,调节燃烧器、风机、给水泵等设备,以保持锅炉的稳定运行和高效燃烧。然而,如果操作人员缺乏经验或没有接受过专业培训,就可能不能及时调整参数,导致锅炉的耗能量增加^[3]。(2)运行控制水平较低会影响锅炉的燃烧调节。锅炉的燃烧调节是保证燃料燃烧效果的关键,它涉及到燃料供给、燃烧风量、燃烧温度等多个参数的控制。如果运行控制水平较低,就可能无法及时调整这些参数,导致燃烧不完全、过量供热等问题,进而增加锅炉的耗能量。

2.4 锅炉设备使用不规范

火力发电厂中锅炉高耗能问题的另一个重要原因是锅炉设备使用不规范。在火力发电厂中,锅炉作为核心设备,其使用的规范与否直接影响着能源的消耗和发电效率。首先,锅炉设备的启停控制不当会导致能耗的增加。如果锅炉在不需要运行时仍然保持开启状态,或者在负荷较低的情况下维持高负荷运行,都会造成能源的浪费和能耗的增加。正确控制锅炉的启停时间和运行负荷是减少能耗的关键。其次,锅炉设备的维护保养不规范也会导致能耗的增加。锅炉需要定期进行检修、清洗和维护,以保证设备的正常运行和高效转化能源^[4]。如果这些工作不按时、不正确地进行,会导致锅炉内部的热损失增加、燃烧效率下降,从而造成能耗的增加。操作人员应根据实际情况和工艺要求,合理调节锅炉的燃烧、供热和排放等参数,以确保锅炉的高效运行。然而,如果操作人员操作不规范、缺乏相关知识或没有接受过专业培训,就会导致燃烧不完全、能源浪费和废气排放超标等问题。

3 火力发电锅炉节能降耗措施

3.1 对锅炉设备进行相应的改造工作

要解决火力发电厂中锅炉高耗能问题,可以采取一系列节能降耗措施,其中一个关键措施是对锅炉设备进行相应的改造工作。通过在锅炉的烟气排放管道中安装换热器,将烟气中的热能回收并转化为热水或蒸汽,用于供热或其他能源利用,有效降低烟气的排放温度,减少热能的损失,实现能源的有效利用。优化锅炉的布置结构,增加换热面积,提高热传导效率,减少热损失。可以对水冷壁、空预器等传热设备进行清洗、修复和更换,确保传热效果的最大化。另外,对于老旧的锅炉设备,可以考虑进行全面的改造和更新。通过更换新型的高效锅炉,如循环流化床锅炉、燃气锅炉等,以提高热效率和能源利用效率^[1]。同时,还可以利用设备数字化和智能化技术,实现锅炉设备运行状态的实时监测和智能控制,从而进一步提高锅炉的性能和节能降耗效果。

3.2 对锅炉设备使用的燃料进行控制

为了降低火力发电锅炉的能耗,还可以通过对锅炉设备使用的燃料进行控制来实施节能降耗措施。首先,可以优化燃料选择。选择更高效能的燃料,如高品质煤炭或天然气等,可以提高燃烧效率,减少能源的浪费。同时,考虑替代能源,如生物质能源或可再生能源,可以进一步降低碳排放,并实现资源的可持续利用。其次,可以改善燃烧工艺和控制系统。通过精确控制燃料的供给量和燃烧风量,并优化供氧条件,实现燃料的完全燃烧,最大限度地提高燃烧效率^[2]。采用先进的燃烧控制系统和燃烧器能够更好地调节燃烧过程,提高燃烧效率,减少燃料的消耗。此外,合理控制负荷运行也是降低能耗的关键。根据需求合理调整锅炉的运行负荷,避免过度运行或低负荷运行,以减少能源的浪费。在低负荷运行情况下,可以采用分级供热或储热系统等方法,实现能源的有效利用。最后,锅炉设备的定期维护和检修也是节能降耗的重要措施。定期清洗和检修锅炉设备,保证设备的正常运行和高效利用,避免因设备故障或积灰堵塞等问题而导致能耗的增加。

3.3 做好变频、永磁调速技术的利用

火力发电厂中,变频技术的利用可以有效降低锅炉的能耗。通过采用变频技术控制锅炉的风机和水泵等设备,可以根据实际负荷需求实时调整其运行速度。这样可以避免设备在低负荷运行时的能耗浪费,提高设备的运行效率。同时,变频调速还能减少设备的启停频率,降低能耗和设备的磨损。变频技术还可以用于优化锅炉的燃烧过程。通过变频调控燃料供给系统,可以实现精确的燃烧控制,使燃烧过程更加稳定且充分,提高燃烧效率,降低燃料的消耗量。通过对锅炉设备的运行数据进行实时监测和分析,结合智能算法进行优化控制,可以进一步提高锅炉的能源利用效率,实现精细化的能耗管理^[5]。

随着全球环境污染与能源危机,节能减排、绿色和可持续发展成为各国关注的焦点,高效节能的机电能量转换方式随之成为研究重点。永磁同步电机由于功率密度大、结构简单、效率高等优点,被广泛应用于新能源发电产业与高速电力牵引等领域。然而,随着中国工业化水平与国民经济蓬勃发展,各类应用场合功率等级不断提升,使得变流器容量要求不断增大^[5]。永磁调速是一种新型的节能技术,其工作原理是通过在电机转子端安装永磁体,使电机的反电势降低,从而降低电机的运行电流和功率,进而达到节能目的。

3.4 做好锅炉的维修和保养

在解决火力发电锅炉高耗能问题时,要做好锅炉的维修和保养工作是非常重要的节能降耗措施。首先,定期对锅炉进行维修和检修,确保设备的正常运行。定期维护包括清洗锅炉管道、检查和更换损坏的零部件以及检查各种仪表的工作状态等,以确保锅炉能够发挥正常的热能传输功能,减少能耗的损失。其次,加强锅炉的保养工作。锅炉的保养包括润滑各部分设备、检查和校准仪表的准确性、清理燃烧器、检查燃料供给系统等,防止锅炉设备的运行故障或燃料的浪费,从而提高锅炉的效率和能源利用率。同时,要加强对锅炉能效的监测和评估。通过监测锅炉的热效率、传热损失、燃料消耗量等指标,及时发现和解决问题,优化锅炉运行状态,提高能源利用效率。

3.5 降低锅炉运行中产生的运行热量损失

为了降低火力发电锅炉的能耗,一个重要的节能降耗措施是减少锅炉运行中产生的热量损失。(1) 锅炉设备的绝热保温:对锅炉设备进行绝热保温处理,减少热量在设备运行中的散失。采用高效保温材料,如岩棉、硅酸盐保温砖等,对锅炉设备和管道进行保温处理,减少热能的损失^[4]。(2) 优化吸热面和烟气侧结构设计:通过优化锅炉的吸热面和烟气侧的结构设计,提高热能的转化效率。合理设置吸热面积、增加烟气的流动速度、优化烟道结构等,减少热量的损失和烟气中的未燃烧物质。(3) 安装烟气余热回收装置:通过安装烟气余热回收装置,将烟气中的余热利用起来。常见的回收装置有经济空预器和凝汽器等,通过回收烟气中的热能,提高锅炉的热效率,减少热量损失。(4) 优化燃烧过程:调整燃烧器和燃烧系统的工作参数,实现更充分的燃烧。合理控制燃料供应量、风量、过剩空气系数等,提高燃烧效率,减少热量的损失和烟气的排放。(5) 定期维护和检修:定期对锅炉设备进行维护和检修,确保设备的正常运行。清洗和保养锅炉设备,防止堵塞和漏气等问题,提高设备的热能转化效率,减少热量的损失。

3.6 充分利用回收锅炉余热

为了实现火力发电锅炉的节能降耗,充分利用回收锅炉余热是一个重要的措施。首先,可以采用经济空预器来回收烟气中的余热。经济空预器是一种高效的热能回收装置,通过在锅炉烟气排放通道中设置换热器,利用烟气中的余热加热空气,提高一、二次风温,提高锅

炉燃烧效率。加装低温省煤器,提高凝结水温度,这些热能可以被用于供暖、生活热水或其他能源利用,减少能源的浪费,提高火力发电机组的总体热效率。其次,还可以安装凝汽器来回收烟气中的余热。凝汽器利用蒸汽在冷凝过程中释放的热量来加热水或其他介质,提高供热或供电的效率。通过回收蒸汽的凝结热,可以最大程度地利用锅炉烟气中的余热,实现能源的有效利用^[1]。还可以利用余热进行蒸汽联产发电。在锅炉中产生的高温高压蒸汽可以驱动蒸汽轮机,发电的同时充分利用蒸汽的余热,提高热电联产的效率。

3.7 加强集控运行分析

科技发展驱动能源生产测革命,智慧电厂建设需要提升效益,产生管理、经济价值,追求更经济、更安全、更环保、更高效、更先进。推广智慧电厂、能管平台的应用,智能分析机组的辅机能耗指标,提高运行人员对异常信号分析、能耗对比分析、检查分析的能力。通过对集控运行人员进行节能技术培训,开展能耗小指标竞赛,提高节能创新能力,在运行分析注重对人的因素的分析,从根源上解决人员素质的问题,做好运行异常、机组故障防范工作,减少非停次数,保证机组的安全、稳定、经济运行。

结束语

火力发电锅炉的节能降耗是实现清洁能源转型和可持续发展的关键环节。通过对锅炉运行中产生的热量损失进行分析和对策的探讨,可以有效提高能源利用效率,并减少环境污染。通过不断优化锅炉的设计和提升技术水平,我们有信心在节能降耗的道路上取得更大的成就,为可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]郭亮.试论火力发电厂锅炉节能降耗对策[J].应用能源技术,2020(09):46-49.
- [2]李锐锋.火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施探究[J].科技风,2019(30):176-176.
- [3]黄蓬阳.火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施探究[J].科技与创新,2019(16):85-86.
- [4]林思志.火力发电锅炉节能降耗的对策与措施分析[J].现代工业经济和信息化,2019,9(12):54-55,114.
- [5]孙翀.开绕组永磁同步电机驱动系统优化模型预测控制技术[D].2019.