

发电厂锅炉运行优化策略分析

王浩 李博

国家能源集团吉林江南热电有限公司

DOI:10.12238/hwr.v7i5.4786

[摘要] 发电厂是国家能源体系的重要组成部分,其中锅炉作为发电厂的核心设备,运行优化对于提高发电效率、降低能耗、减少环境污染具有重要作用。发电厂锅炉运行优化是当前发电厂运行管理中的重要问题之一,如何优化锅炉运行,达到节能减排的目的,是当前发电厂运行管理中的重点。本文将针对发电厂锅炉运行优化策略展开分析。

[关键词] 发电厂; 锅炉运行; 优化策略

中图分类号: TM62 **文献标识码:** A

Analysis of Optimization Strategies for Power Plant Boiler Operation

Hao Wang Bo Li

National Energy Group Jilin Jiangnan Thermal Power Co., Ltd

[Abstract] Power plant is an important part of the national energy system. As the core equipment of power plants, boiler operation optimization plays an important role in improving power generation efficiency, reducing energy consumption and reducing environmental pollution. The optimization of boiler operation in power plants is one of the important problems in the current power plant operation management. How to optimize boiler operation to achieve the purpose of energy conservation and emission reduction, is the focus of the current power plant operation management. This article analyzes the optimization strategy for boiler operation in power plants.

[Key words] power plant; boiler operation; optimization strategy

引言

随着我国经济的不断发展,电力工业得到了快速的发展,而锅炉是发电厂的核心设备之一,其安全运行和优化管理对于发电厂的生产经营至关重要。在现有的发电厂锅炉运行管理中存在很多问题,例如锅炉运行参数监测的手段和水平有限,很多重要参数无法在线监测,导致运行状态无法实时了解,产生安全隐患;锅炉的运行状态受到多种不可控因素的影响,如气象、燃料、水质等,导致运行不稳定,影响电厂发电质量与效率;人为因素和设备老化等原因,锅炉设备故障频繁,维修成本高昂,增加电厂运行成本。对电厂锅炉运行进行优化调整可以减少设备的故障率和损坏率,降低维修和更换设备的成本,提高设备的可靠性和稳定性,这对于发电厂的经济效益和可持续性有着重要的意义。

1 传统发电厂运行问题

1.1 耗煤量较大

锅炉燃煤作为主要的发电运作方法,占据着非常重要的地位。锅炉作为发电厂的核心设备之一,其运行效率和性能对于整个发电厂的发电效率和成本控制都具有重要意义。目前,在锅炉

方面依然存在一些漏洞和问题,例如锅炉的能源利用率较低,耗煤量较大等。这些问题导致锅炉的运行成本增加,同时也会对供电体系的供电效率产生负面影响。其中,锅炉内部的换热设施是影响锅炉能源利用率和耗煤量的重要因素之一。由于这些设施经常长时间运行,其年久失修导致换热效率下降,进而影响整个发电过程中的能源利用率和发电效率。

1.2 蒸汽参数问题

发电过程中,锅炉作为最核心的组成部分,其平稳运行对于发电效率至关重要。锅炉的主要作用是将燃料燃烧产生的热能转化为蒸汽能量,进而驱动涡轮发电机组发电。因此,锅炉的运行状态对于整个发电系统的稳定性和效率都有着重要的影响。锅炉的蒸汽参数是影响其运行状态的关键因素之一。蒸汽参数包括蒸汽温度、压力、流量等参数,它们的变化都会影响到锅炉的热效率、燃烧效率、传热效率等。因此,在锅炉的运行过程中,需要确保蒸汽参数是平稳的,以保证锅炉的稳定运行。

1.3 存在热损问题

锅炉在发电厂中扮演着重要的角色,它能够将燃料(如煤炭、天然气等)中的化学能转化为热能,从而产生蒸汽动能,为发

电机提供动力。然而,在锅炉运行的过程中,存在着一些能效消耗问题,其中热损是其中比较严重的问题之一。排烟是造成热损的主要原因之一,因为烟气中携带着大量的热量,如果排放的不当,将会造成能量的巨大浪费。此外,如果煤炭未被完全燃烧干净,会导致未能转化为热能的化学能流失,也会浪费掉大量的资源。因此,要想提高锅炉的能效,需要采取有效措施降低排烟损失,并确保燃烧的煤炭完全燃烧,充分利用燃料的能量,减少资源的浪费。

1.4 燃煤质量不达标

在发电厂的运行中,锅炉是产生蒸汽动能的核心部件。而燃煤的质量则是影响锅炉热量产生及整体效率的关键因素之一。如果燃煤的含水率较高或者存在杂质,会导致煤炭在燃烧的过程中所产生的热量被吸收,从而使得燃煤无法充分燃烧产生足够的热量,进而影响燃煤发电的效率。同时,煤炭中的水蒸气也会转化成为水,导致锅炉排烟压力的增加,从而不利于锅炉的长期使用与运行。因此,对于锅炉燃煤的质量问题,必须高度重视^[1]。

2 优化锅炉运行的必要性

优化发电厂内锅炉运行,对于发电厂的效益和环保都有着重要的意义。首先,锅炉运行的效率和稳定性对于发电厂的经济效益和发电效率有着决定性的作用。优化锅炉运行可以提高锅炉的热效率和燃烧效率,使得发电厂能够在单位时间内产生更多的电力,从而提高电力产量和品质。此外,通过优化锅炉运行还可以降低电力成本,提高电力品质和可靠性,增强发电厂的竞争力。其次,优化锅炉运行对于能源的利用效率有着重要的影响。通过提高锅炉的热效率和燃烧效率,能够减少能源的消耗,降低能源浪费,从而实现节能减排的目标。这对于促进可持续发展具有重要意义,同时也可以降低发电厂的碳排放,保护环境和生态系统的健康。

3 发电厂锅炉运行优化策略分析

3.1 优化蒸汽参数

3.1.1 温度、水位、含氧量

要保证发电厂锅炉运行的稳定,工作人员需要具备高度的责任心和关注蒸汽参数变化的意识。为了平衡蒸汽参数,发电厂通常会配备自动保温装置。例如,在自然循环煤粉炉中的应用中,当主蒸汽温度发生变化时,蒸汽参数也会随之发生变化。如果将主蒸汽温度提高11度到15度,煤耗将会降低1.55克;如果将热汽温度提高13度,煤耗将会降低0.83克。

在锅炉运行过程中,还需要保证锅炉内水位稳定,避免水位过高或过低。过高的水位会导致水被排出锅炉,导致能源浪费和设备损坏;过低的水位会导致锅炉无法正常运行,严重时可能会引发爆炸事故。因此,工作人员需要随时监控锅炉内水位,并及时采取措施来调节水位。

除此之外,还需要注意锅炉的氧气含量和燃烧效率。氧气含量过高会导致能源浪费和环境污染,而燃烧效率过低则会导致燃料的浪费和能源的损失。因此,需要对锅炉进行定期维护和检

修,以确保其正常运行和燃烧效率的最大化。

3.1.2 配煤、配风、运行氧量

为进一步提高锅炉的效率和运行稳定性,需要对锅炉进行配风和运行氧量等参数的配合调整。这样才能在煤质大幅变化时,尽可能保证锅炉燃烧稳定,锅炉出口蒸汽参数接近额定参数。此外,不同煤种的配比及不同制粉系统组合也会对锅炉效率产生影响,因此需要通过不同制粉系统的运行组合调整试验,确定最优的制粉系统组合方式,从而提高锅炉效率。

在配煤掺烧方面,通过不同煤种的配比调整试验,可以提供参考,根据煤质参数及时调整配煤方式,使锅炉在燃烧不同煤种时都能保持较高的锅炉效率。这不仅能够降低机组供电煤耗,还能够提高机组经济性。在实际运行中,需要根据锅炉的实际情况进行参数调整。具体来说,首先需要通过监测锅炉的出口蒸汽参数,了解锅炉的实际运行情况。其次,需要根据燃料的性质和锅炉的实际情况,确定最优的配煤掺烧方案。同时,需要对锅炉的配风和运行氧量等参数进行调整,以保证锅炉燃烧稳定,锅炉出口蒸汽参数接近额定参数。最后,在锅炉的运行过程中,还需要对锅炉的热损问题进行关注和解决。在排烟问题方面,需要严格控制过量空气系数,并控制排烟的风量和氧量。同时,还需要防止漏风情况的出现,保持非常小的负压,从而减少热损问题的出现。

综上所述,针对发电厂锅炉的运行优化策略分析,需要从煤质、配煤、配风、运行氧量等方面进行综合考虑和优化调整,以提高锅炉的效率和稳定性。同时,还需要对热损问题进行关注和解决,从而确保锅炉能够平稳、高效地运行,为电力生产提供有力保障。

3.2 注重热损问题

在发电厂锅炉的运行中,热损问题是一个十分重要的优化因素。如果能够有效地解决这个问题,就能够保证锅炉的高效稳定运行。在锅炉的燃烧过程中,固体燃料通常无法被充分燃烧,从而导致了热损问题的严重出现。这种现象也造成了能源的浪费,严重影响了电能的产生。为了解决这个问题,研究人员们探究了燃料质量和燃烧方式对燃烧效果的影响。

在燃料质量方面,影响燃烧效果的主要因素包括燃料的含水量、灰分和挥发分的含量等。高含水量的燃料会降低燃烧温度,使得燃烧不充分,导致热损问题的出现。而高灰分和挥发分的燃料则会增加燃烧过程中的灰积和烟气量,进一步加剧了热损问题。另外,燃烧方式也是影响燃烧效果的关键因素之一。不同的燃烧方式会对燃料的燃烧产生不同的影响。例如,在发电厂中,蒸汽锅炉通常采用煤粉燃烧方式,而油气热水锅炉则采用燃气燃油的方式。对于煤粉燃烧方式,需要对煤粉进行细碾,使其尽量细小均匀,以增加其表面积,从而提高燃烧效率。而对于燃气燃油方式,需要采用适当的喷嘴和气体混合装置,使燃料与氧气混合均匀,进而达到最佳的燃烧效果。除了燃料质量和燃烧方式,锅炉自身的结构和设计也会影响其运行效率。例如,锅炉的热效率、流体力学特性和传热性能等都是影响其运行效率的关

键因素。因此,在优化锅炉运行策略时,需要考虑到这些因素,采取相应的措施来提高锅炉的运行效率^[2]。

针对热损问题的解决,除了控制煤炭种类、燃烧方式和排烟等措施,还可以采用一些新的技术手段来优化锅炉运行。例如,在现代发电厂中,应用了高效节能的超临界锅炉技术,这种技术采用了超高的温度和压力条件,使得煤炭得以充分燃烧,减少了热损问题的发生。同时,还采用了先进的控制系统,实现了锅炉运行的智能化和自动化控制,从而提高了锅炉的效率和稳定性。此外,还有一些新型的热能回收技术,例如余热回收和余热利用等技术,可以将锅炉排放的高温烟气中的余热进行回收利用,从而减少了能源浪费,降低了热损问题的发生。除了上述技术手段,还需要加强对锅炉运行过程中的监测和控制,及时发现和处理锅炉运行中出现的问题,防止问题进一步扩大。为此,发电厂应建立完善的监测系统,对锅炉运行参数、煤炭燃烧状态、排烟等情况进行实时监测,并利用先进的数据处理技术对监测数据进行分析 and 评估,为优化锅炉运行提供科学依据。此外,还需要加强对工作人员的培训和管理,确保他们具备足够的技术和责任心,能够有效地进行锅炉运行的监控和调整。

综上所述,热损问题是影响发电厂锅炉运行效率和能源利用效率的重要因素,需要采用多种技术手段和管理措施来解决。发电厂应加强对锅炉运行的监测和管理,建立完善的监测系统和数据分析技术,优化锅炉燃烧方式、控制排烟等措施,同时引入新型的锅炉技术和热能回收技术,以提高锅炉运行的效率和稳定性,为实现可持续发展和能源节约做出贡献

3.3 定期优化设备

近年来,随着能源需求的增加和环保要求的提高,各大电厂都在积极进行技改优化工作,以提高机组效率和降低污染排放。以一家电厂锅炉设备为例,在解决增压风机能耗高的问题时,该厂采用了超低排放技术和“增引合一”改造方法,这样可以显著降低机组厂用电率,提高节能效果。在解决磨煤机分离器卡涩的问题时,改造固定分离器为旋转分离器,可以方便地调节分离器,控制煤粉细度,降低制粉电耗。在解决过热器氧化皮脱落问题时,该厂分析了换管和酸洗两套方案,最终选择酸洗措施,有效地控制了氧化皮的问题^[3]。

总的来说,技改优化措施可以有效地解决锅炉设备出现的问题,提高机组效率和安全。对于电厂来说,要不断地进行技术

创新和改进,以适应市场需求和环保要求的变化。同时,需要在技改优化过程中注意控制成本和维护周期,以达到可持续发展的目标。

3.4 优化环保指标

随着全球气候变化的日益严峻,各国对环保的重视程度越来越高。该厂不仅响应国家的号召,还积极参与国际环保合作,加强减排工作。在锅炉运行过程中,烟气排放不仅对环境造成污染,还会带来经济成本的增加,因此减少烟气排放是非常必要的。该厂采取超低排放改造的措施,通过使用更加环保的液氨和石灰石,控制烟气中的污染物排放,达到国家和国际环保标准。同时,认识到节能减排是锅炉经济运行的重要途径,通过改造设备和优化运行方式,降低能耗和厂用电率,提高机组的经济效益。在锅炉燃烧优化调整方面,可以采取先进的技术手段,通过控制燃烧温度、配合风量等方式,减少氮氧化物的生产,降低运行成本。这些措施不仅有助于环保减排,还能提高机组的经济性能,为可持续发展做出了积极贡献。

4 结束语

综上,发电厂需要通过优化锅炉运行来提高经济效益和可持续性,这需要从多个方面入手,例如优化蒸汽参数、注重热损问题、定期优化设备、优化环保指标,针对具体的锅炉类型和运行状态来制定,并需要借助现代化的控制系统和数据分析技术来实现。通过这些措施,发电厂可以实现锅炉运行的高效、稳定和可持续,从而为电力市场的可持续发展作出贡献。

[参考文献]

[1]武文龙,武志强.电厂锅炉燃烧运行优化策略分析[J].中国金属通报,2021(021):104-105.

[2]邢哲.火力发电厂锅炉运行优化策略分析[J].橡塑技术与装备,2015(20):2.

[3]王永涛.火电机组锅炉汽温调节系统控制策略的优化应用[C]//中国电机工程学会热工自动化专业委员会和燃气轮机发电专业委员会学术年会暨热工自动化技术交流会.中国电机工程学会热工自动化专业委员会;中国电机工程学会燃气轮机发电专业委员会,2015.

作者简介:

王浩(1975—),男,汉族,吉林榆树人,大专,工程师,研究方向:发电厂锅炉运行。