

锅炉本体受热面检修技术探讨

陈 祥

陕西德源府谷能源有限公司 陕西 榆林 719000

摘 要：锅炉受热面是分隔燃烧物与水汽工质的关键金属面，它不仅要承受高温高压的严酷环境，还是确保锅炉正常运行的核心部件。因此，受热面的可靠性直接关乎锅炉的整体性能与产品质量。为了保障电厂的稳定运行，提高锅炉效率，加强锅炉受热面的检修工作显得尤为重要。通过定期的检测与维护，可以及时发现潜在问题，避免故障发生，确保锅炉受热面在安全、高效的状态下运行。

关键词：受热面；电厂锅炉；可靠性；检修

引言：电厂锅炉作为电力生产的核心设备，其受热面的状态直接关系到整个电厂的安全与效率。随着技术的不断进步，对锅炉本体受热面的检修技术也提出了更高的要求。本文首先介绍了锅炉受热面的主要组成部分，包括水冷壁、过热器、再热器和省煤器，它们共同构成了锅炉热交换的主要区域。然后，文章将详细探讨受热面的检修技术，旨在为电厂的安全、高效运行提供技术支持。

1 锅炉受热面组成部分

1.1 水冷壁

水冷壁是锅炉的主要受热部分，由数排钢管组成，垂直铺设在炉墙内壁面上。它的主要功能是吸收炉膛中高温火焰和烟气的辐射热量，同时降低炉墙温度，保护炉墙。水冷壁内部流动的水或蒸汽在受热后蒸发，产生蒸汽或热水，参与锅炉的水循环。水冷壁的设计不仅考虑了热交换效率，还兼顾了炉膛的冷却和保护。

1.2 过热器

过热器是锅炉系统中的重要组成部分，其主要功能是将饱和蒸汽或过热蒸汽进一步加热至规定的高温，以满足工业生产或发电对蒸汽温度的特殊要求。过热器按传热方式可细分为对流式、辐射式和半辐射式，以满足不同工况下的加热需求。其结构形式多样，包括蛇形管式、屏式、墙式和包墙式等，以适应各种锅炉设计和运行条件。在过热器的设计中，必须充分考虑蒸汽的流量、压力和温度等参数，以及锅炉的整体运行工况，以确保其高效、安全运行，满足工业生产或发电的实际需求。

1.3 再热器

再热器是提升汽轮机性能的关键部件，它可将低压蒸汽再次加热至更高温度，有效降低蒸汽湿度，从而显著提升汽轮机的运行效率。其布置形式多样，包括对流式、辐射式和半辐射式，以满足不同运行工况的需求。

在设计再热器时，必须充分考虑蒸汽的流量、压力和温度等关键参数，确保其与汽轮机的完美配合。通过精心设计和布置，再热器在电力、化工等领域发挥着至关重要的作用，为实现节能减排、提高能源利用率作出了重要贡献^[1]。

1.4 省煤器

省煤器作为锅炉系统中不可或缺的节能设备，安装于尾部烟道下，巧妙利用排烟的余热加热锅炉给水。它分为非沸腾式和沸腾式，根据材料又有铸铁和钢管之分。省煤器的设计十分考究，需要精确计算烟气的流量、温度和成分，以及给水的流量和温度，以确保其高效回收热量，降低排烟温度，进而显著提升锅炉的整体运行效率。这种技术的应用不仅减少了能源消耗，也为企业带来了可观的经济效益。

2 对常见锅炉本体受热面的检查

2.1 锅炉本体受热面的检查

2.1.1 火侧受热面检查

火侧受热面是锅炉直接暴露于高温火焰和气体的部分，其检查至关重要。首先，火门和炉膛的密封性能是检查的重点，必须确保无泄漏现象，以避免热能的损失和外界冷空气的侵入。其次，炉膛内砖石结构的损坏程度反映了其长期承受高温火焰侵蚀的情况，需要仔细检查，对于损坏严重的部分应及时更换。壁式和屏式受热面直接面对火焰，因此检查其表面腐蚀、氧化、裂缝和孔洞等损伤情况尤为关键。这些损伤不仅影响热交换效率，还可能对锅炉的安全运行构成威胁。

2.1.2 水侧受热面检查

水侧受热面是锅炉内水循环系统的关键部分，其完整性直接影响锅炉的运行效率。水冷壁作为水侧受热面的主体，其检查应重点关注腐蚀、泄漏和变形等问题。采用非接触式超声波探伤技术可以高效、准确地检测水

冷壁内部的缺陷和紧固度,确保其在高温高压下的稳定运行。过热器和再热器作为锅炉的重要组成部分,其检查同样不容忽视。这些部件在高温高压下容易出现热应力和腐蚀等问题,因此需要仔细检查其表面变化和管板连接处的裂缝、泄漏等问题,确保其安全可靠地运行。

2.1.3 尾部排烟管道检查

尾部排烟管道是锅炉排放有害气体的通道,其检查对于环境保护和安全生产具有重要意义。在检查过程中,要关注管道表面的腐蚀和变形情况。这些损伤不仅会影响管道的使用寿命,还可能导致泄漏等安全事故^[2]。要检查管道连接处的氧化和堵塞问题。连接处的氧化会降低其密封性能,而堵塞则会影响气体的正常排放。因此,及时清理和维护尾部排烟管道是确保锅炉安全运行的重要措施。

2.2 锅炉本体受热面的检修

2.2.1 人工检修

人工检修在锅炉受热面维护中扮演着举足轻重的角色。当锅炉需要检修时,先进行的是停炉、放空和排水处理,以确保工作环境的安全。而技术人员会对受热面进行拆卸,逐一清洗每一个部件,去除附着的污垢和积灰。对于受损或老化的部件,技术人员会进行翻新或替换。在检修过程中,拆卸下来的受热面部件会经过严格的检测和测试。这些检测旨在确定部件是否可以继续使用,或者是否需要更换。对于需要更换的部件,选材和加工过程至关重要。技术人员会严格遵循国家标准或行业标准,确保新部件的质量、性能和尺寸与旧部件相匹配。完成所有更换和修复工作后,技术人员会对锅炉进行重新组装,并进行全面的检测。只有当所有部件都确认无误,并且锅炉的性能恢复到正常水平时,才会重新启动锅炉。人工检修不仅确保了锅炉的安全运行,也延长了锅炉的使用寿命。

2.2.2 无损检测

无损检测是一种高效且准确的检测手段,对于锅炉受热面的维护具有重要意义。这种方法可以在不破坏锅炉本体的情况下,对其内部结构和材料性能进行检测和评估。超声波检测是其中常用的一种方法。通过向锅炉内部发射超声波,并接收其反射回来的信号,可以检测出受热面内部的缺陷和隐患。射线检测则利用X射线或 γ 射线对锅炉进行透视,从而发现内部结构的异常。测温测压等无损检测方法也可以对锅炉受热面的工作状态进行实时监测。这些检测方法为技术人员提供了准确的数据支持,帮助他们更好地了解锅炉的运行状况,并及时发现和解决问题。无损检测的应用不仅提高了检修效

率,也确保了锅炉的安全运行。

3 提高锅炉本体受热面检修技术的策略

3.1 引入先进检修设备和工具

在当今科技日新月异的背景下,引入先进的检修设备和工具是提高锅炉本体受热面检修技术的必经之路。这些先进的设备不仅具备高精度、高效率的特点,而且能够大幅度提升检修工作的质量。例如,通过高精度的无损检测设备,可以准确地检测出受热面的磨损、腐蚀和变形情况,避免了传统检测方法可能存在的误差和遗漏。这些设备还能够对受热面的状态进行实时监控,及时发现潜在的安全隐患,确保锅炉的安全运行^[3]。

除了硬件设备外,智能化工具也是提高检修效率和质量的重要手段。利用大数据和人工智能技术,可以对检修数据进行实时分析,预测潜在故障的发生概率和趋势,从而提前制定维修计划,减少故障停机时间。这种智能化的检修方式不仅能够提高检修效率,还能够降低维修成本,为企业创造更大的经济效益。因此,引入先进的检修设备和工具是提高锅炉本体受热面检修技术的关键所在。只有不断地引进新技术、新设备,才能够满足日益增长的检修需求,确保锅炉的安全、高效运行。

3.2 加强检修人员技能培训

检修人员的专业技能水平对于提高锅炉本体受热面检修技术的效果至关重要。为了确保检修工作的准确性和可靠性,必须加强对检修人员的技能培训。第一,定期开展技能培训课程是必不可少的。这些课程应该涵盖最新的检修技术、设备操作方法和安全规范等内容,使检修人员能够全面了解和掌握相关知识。还应该结合实际案例进行经验分享,让检修人员从实际操作中学习和成长。第二,加强实践训练也是提高检修人员技能水平的重要途径。通过模拟故障场景、组织实际操作演练等方式,让检修人员在实践中不断摸索和总结经验,提高解决问题的能力。还应该鼓励检修人员积极参与技术创新和改进工作,发挥他们的主动性和创造性。第三,建立完善的考核和激励机制也是提高检修人员技能水平的重要手段。通过定期考核和评估,对表现优秀的检修人员给予表彰和奖励,激发他们的工作积极性和创造力。还应该建立师徒制度或者导师制度,让经验丰富的检修人员带领新手进行实践操作和学习,促进技能传承和发展。

3.3 制定严格的检修标准和流程

制定严格的检修标准和流程是保障锅炉检修质量的关键所在,我们需要深入了解锅炉的实际运行状况,结合历史检修数据和经验,制定出符合实际情况的检修计划。这个计划需要详细到每一个检修步骤,包括拆卸、

清洗、检查、修复、安装等各个环节,以确保每一步都能按照预定的标准进行^[4]。在检修过程中,检测方法的选择也至关重要。我们应该根据锅炉的不同部位和故障类型,选择合适的检测工具和技术,如超声波检测、射线检测等,以确保检测结果的准确性和可靠性。对于检测结果的处理也需要有明确的规定,包括数据记录、分析、判断等,以便及时发现并解决问题。在质量要求方面,我们需要明确各个检修步骤的质量标准,包括清洁度、紧固度、密封性等,以确保检修后的锅炉能够达到预定的运行效果。还需要建立质量监督机制,对检修过程进行全程跟踪和检查,确保每一步都符合预定的标准和要求。总之,制定严格的检修标准和流程是确保锅炉检修质量的基础。只有通过明确的计划和流程,以及严格的监督和检查,我们才能确保检修工作的质量和效果。

3.4 实施预防性维护策略

预防性维护策略是保障锅炉长期稳定运行的重要手段,第一,我们需要定期对锅炉受热面进行检查,包括磨损、腐蚀和变形等情况。通过及时发现潜在问题并采取措施进行修复,我们可以有效避免故障的发生,延长锅炉的使用寿命。第二,除了定期检查外,我们还可以利用监测设备对锅炉运行状态进行实时监测。这些设备可以实时记录锅炉的各项运行参数,如温度、压力、流量等,并通过数据分析预测可能出现的故障。一旦预测到故障即将发生,我们就可以提前制定维修计划,减少停机时间和损失。第三,预防性维护策略的实施还需要有完善的维修体系和专业的维修团队。我们需要建立一支具备专业知识和技能的维修团队,对锅炉进行专业的维修和保养。同时,还需要建立完善的维修记录和管理体系,对每一次维修进行详细的记录和分析,以便及时总结经验教训并改进工作。第四,实施预防性维护策略是确保锅炉长期稳定运行的关键。通过定期检查、实时监测和专业的维修团队,我们可以及时发现并解决问题,确保锅炉的安全和稳定运行。

3.5 建立检修信息管理系统

建立检修信息管理系统是现代化企业运营中不可或缺的一环,随着技术的进步和检修任务的复杂化,传统

的手工记录和管理方式已无法满足现代检修工作的需求。因此,开发一个高效、便捷的检修信息管理系统显得尤为重要。(1)该系统的主要功能在于收集、整理和分析检修数据。通过实时录入检修过程中的各项数据,系统能够自动生成详细的检修报告,为检修人员提供全面的检修信息和参考依据。这不仅有助于提升检修效率,还能确保检修工作的准确性和一致性。(2)检修信息管理系统的另一大优势在于其强大的跟踪和监控功能^[5]。通过系统化管理,管理层可以实时掌握检修进度和质量情况,及时发现问题并进行处理。这种实时监控的方式不仅提高了检修工作的透明度,还有助于降低故障率和提高设备运行的稳定性。(3)检修信息管理系统还能为管理层提供决策支持。通过对历史数据的分析和挖掘,系统能够预测设备可能出现的故障类型和发生时间,帮助管理层提前制定应对策略。系统还能根据检修人员的工作效率和设备的使用情况,优化检修计划和资源配置,确保企业资源的最大化利用。

结语

综上所述,本文系统地探讨了电厂锅炉本体受热面的检修技术,并提出了提高检修效率的策略。通过加强检修人员的培训与教育、引入智能化检修技术和建立完善的检修管理体系,可以确保锅炉受热面的安全可靠运行,提高电厂的整体运行效率。未来,随着技术的不断发展,我们有理由相信,锅炉受热面检修技术将进一步完善,为电力行业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]姚凯.基于热电厂锅炉受热面检修技术及管理措施的探讨[J].电力系统装备,2022(22):135-136.
- [2]栗欣水,李俊贤,杨丽云.锅炉定期检验工艺[J].中小企业管理与科技,2021(9):320.
- [3]张志勇.锅炉本体受热面检修技术分析[J].工业锅炉,2020(3):47-50.
- [4]王明华.热力发电中锅炉受热面检修技术的实践研究[J].热力发电,2021(4):62-65.
- [5]李晓红,陈晓辉.锅炉受热面检修技术及其安全管理的探讨[J].能源技术与管理,2022(1):120-122.