

锅炉输煤系统防堵改造措施研究

罗 杰

浙江省电力建设有限公司 浙江 宁波 315012

摘 要: 本文研究了锅炉输煤系统的防堵改造措施, 包括煤仓布置优化、输送带清洗装置、输煤管道加固和清理、煤质监测与筛选、定期检修和维护、引入智能控制系统以及定期检查管道连接和密封性。通过对这些措施的介绍和实施, 可以有效地解决输煤系统中的堵塞问题, 提高输煤效率, 降低故障风险。

关键词: 锅炉; 输煤系统; 防堵; 改造措施

引言: 锅炉输煤系统是火力发电厂的重要组成部分, 其运行稳定性和可靠性直接影响到整个发电系统的性能和经济性。然而, 由于煤炭的物理和化学性质、输煤系统的设计和运营管理等多种因素, 输煤系统经常会出现堵塞问题, 严重影响了输煤效率和发电系统的正常运行。因此, 研究锅炉输煤系统的防堵改造措施具有重要的现实意义。

1 锅炉输煤系统的工作原理

(1) 煤炭输送: 煤炭从煤堆场或煤仓储存区域开始。通过输送设备如皮带输送机、斗式提升机等, 煤炭被输送到锅炉房。(2) 煤炭破碎。常见的煤炭破碎设备包括煤炭破碎机。在粉碎过程中, 煤炭的颗粒大小被控制在适当范围内, 以满足锅炉燃烧的要求。(3) 煤炭干燥。煤炭中的水分对燃烧效率有不利影响, 并且可能导致运输和供给过程中的堵塞问题。因此, 煤炭干燥是必要的。常用的干燥方式包括煤气烘箱、烟道余热蒸汽等方法。(4) 煤炭存储和供给。为了将煤炭供给到锅炉内, 需要使用一些给煤设备。常见的给煤设备包括给煤机、刮板输送机等。这些设备将煤炭从储量器中取出, 并精确地供给到锅炉内部^[1]。(5) 燃烧控制。给煤机根据锅炉的燃烧需求, 按一定的速度和时间给煤, 以保持稳定的燃烧状态。同时, 风机、鼓风机等设备也需要配合工作, 控制煤粉的供给以及燃烧过程中的气流。(6) 煤粉燃烧: 经过煤粉喷射器喷射出的煤粉与空气混合, 形成可燃的煤粉空气混合物。该混合物进入锅炉炉膛, 在高温下进行燃烧释放热能。这些热能被锅炉吸收, 用于加热水和产生蒸汽。(7) 灰渣处理: 在煤炭燃烧的过程中, 会产生灰渣, 包括飞灰和底渣。为了满足环保要求, 这些灰渣需要进行处理。常见的处理方法包括除尘器、灰斗等设备。通过这些设备的工作, 将灰渣分离并储存或处理, 以减少对环境的污染。

2 锅炉输煤系统防堵改造措施

2.1 煤仓布置优化

(1) 选择合适的煤仓类型和布置方式。常见的煤仓类型有圆形煤仓、矩形煤仓和方形煤仓等, 不同的煤仓类型具有不同的优缺点, 需要根据实际情况进行选择。布置方式方面, 可以考虑采用垂直布置或水平布置, 根据输煤系统的要求和空间限制进行选择。(2) 应有足够的容量和适当的倾角, 以确保煤炭的自然流动。煤仓容量的设计应根据锅炉的燃料需求进行计算, 保证煤仓能够满足锅炉长时间不间断供煤的需求。同时, 煤仓的倾角设计应适当, 以保证煤炭在煤仓内的流动性。过小的倾角可能导致煤炭滞留, 过大的倾角则可能增加煤炭下滑的阻力。(3) 在煤仓出口处设置振动装置或喷水装置。振动装置可以定期振动煤仓, 打破煤炭结块和粘连, 保证煤炭的流动性。喷水装置可以通过喷水增加煤炭的湿度, 降低煤炭之间的粘连性, 有利于煤炭的顺利输送。(4) 针对易堵部位可以进行相应的改进。例如, 在煤仓入口处增加导流板或扩大入口尺寸, 减少煤炭对输煤系统的冲击力, 降低堵塞风险。同时, 可以增加输煤管道的弯曲半径, 减少输煤过程中对管道的磨损和煤的摩擦, 降低堵塞的风险。(5) 对输煤系统进行定期维护和保养。定期对输煤系统进行检查、清理和维护, 可以保证设备的稳定性和可靠性, 减少故障发生, 降低煤堵塞的风险。

2.2 输送带清洗装置

(1) 针对输送带清洗装置的改造。在原有的清洗装置基础上, 可以增加高压喷头和刮刀系统, 以增强清洗效果。高压喷头可以喷射高压水或清洁剂, 有效去除粘附在输送带表面的杂质和煤粉。同时, 刮刀系统能够将顽固的污渍和粘附物从输送带表面刮下来, 确保输送带的清洁度。(2) 针对易堵塞部位进行改进。例如, 在输送带的过渡位置和弯曲部位, 容易积聚杂质和煤粉。可以对这些部位进行特殊设计, 如在输送带下方设置收集槽和清理口, 以便定期清理积聚物。此外, 还可以增

加输送带耐磨性和抗粘附性,降低输送带被污染的风险。(3)为了确保输送带清洗装置的正常运行,需要对其进行定期维护和检查。这包括检查清洗装置的零部件是否紧固、喷头和刮刀是否磨损、清洗剂是否充足等。同时,根据实际情况对清洗装置进行适当的调整,以适应不同类型的输送带和不同的工作环境^[2]。(4)加强操作人员的培训和管理。操作人员需要了解输煤系统的特点和操作规程,熟练掌握清洗装置的使用和维护方法。通过加强管理,确保操作人员严格按照规定进行操作和维护,可以有效降低输送带的堵塞风险。

2.3 输送管道加固和清理

(1)对输送管道进行加固。加固工作包括加强支撑结构、增加管道壁厚和安装缓冲装置等。支撑结构可以减少管道的震动和弯曲,避免管道因受力不均而损坏。增加管道壁厚可以提高管道的耐压能力和使用寿命。缓冲装置可以减轻管道内煤粉和杂物的冲击力,减少管道受损的可能性。(2)定期清理管道内的积煤和杂物。清理工作包括使用高压水枪进行冲洗、机械清理和化学清洗等。高压水枪可以有效地将管道内的积煤和杂物冲刷干净,但需要注意水压不能过高,以免损坏管道。机械清理可以使用清管器等工具,将管道内的粘附物和沉淀物清理出来。化学清洗可以使用特定的清洗剂,通过化学反应将管道内的污垢溶解,达到清洁管道的目的。(3)需要对其进行定期检查和维修。检查工作包括检查管道的密封性和连接部位是否紧固,以及检查管道是否出现裂纹和变形等损坏现象。如果发现管道出现问题,需要及时维修或更换,以确保输煤系统的安全和稳定。(4)加强操作人员的培训和管理。操作人员需要了解输煤系统的特点和操作规程,熟练掌握输送管道的加固和清理方法。通过加强管理,确保操作人员严格按照规定进行操作和维护,可以有效延长输送管道的使用寿命,并降低管道堵塞的风险。

2.4 煤质监测与筛选

(1)引入煤质监测设备。煤质监测设备一般包括煤炭分析仪和煤质传感器等。煤炭分析仪可以通过对煤炭的化学成分进行分析,判断其质量和燃烧性能。煤质传感器则可以快速、准确地检测煤炭的各项指标,如含水量、灰分等。通过这些设备的应用,可以实现对进入锅炉系统的煤炭进行全面的监测。(2)根据煤质监测结果,采取相应的筛选措施可以进一步保证煤炭的质量。筛选措施包括人工筛选和机械筛选等。人工筛选可以通过对煤炭的外观、颜色等进行观察,剔除明显的杂质和劣质煤。机械筛选则可以使用振动筛、风选器等设

备,对煤炭进行更加细致的筛选,去除细小的杂质和劣质煤。通过这些筛选措施,可以确保进入锅炉系统的煤炭质量合格,降低输煤系统堵塞的风险。(3)需要对其进行定期维护和检查。这包括对煤质监测设备的校准和维护,以及定期检查筛选设备的运行状态和清理筛网等。同时,根据实际情况对监测和筛选设备进行适当的调整,以适应不同类型的煤炭和不同的工作环境。(4)加强操作人员的培训和管理。操作人员需要了解锅炉系统的特点和操作规程,熟练掌握煤质监测和筛选方法。通过加强管理,确保操作人员严格按照规定进行操作和维护,可以有效提高煤炭的质量,降低输煤系统堵塞的风险。

2.5 定期检修和维护

(1)定期对输煤系统进行全面检查。检查工作应包括输送带、输送管道、驱动装置、清扫装置等各个部分。检查输送带时,需要观察其表面是否磨损、剥落或产生裂纹,及时更换损坏的输送带。检查输送管道时,要注意观察管道是否出现变形、锈蚀或泄漏,对损坏的管道进行修复或更换。同时,还要检查驱动装置和清扫装置的运行状态,确保其正常工作。(2)定期清理输煤系统中的积煤和杂物。输煤系统在运行过程中,煤粉和杂物可能会在设备和管道中积聚,影响系统的正常运行。因此,需要定期清理输送带上的煤粉和杂物,清理管道中的沉淀物和积煤。在清理过程中,要注意避免对设备和管道造成损坏,保证清理工作的安全性和有效性^[3]。

(3)需要定期对设备部件进行更换。对于一些易损件和老化部件,需要在达到一定使用寿命后及时更换,以避免设备故障对系统运行的影响。更换部件时,要选择与原设备相匹配的部件,确保更换后的设备正常运行。

(4)需要制定详细的维护计划和操作规程。维护计划应包括维护的时间间隔、工作内容和操作规程等,确保维护工作按照规定进行。操作规程应详细说明维护过程中的操作方法和安全注意事项,确保维护人员能够正确、安全地执行维护任务。(5)加强对维护人员的培训和管理。维护人员需要了解输煤系统的特点和操作规程,熟练掌握维护方法和工具的使用。通过加强管理,确保维护人员严格按照规定进行维护,及时发现并解决潜在问题,保持系统的正常运行。

2.6 引入智能控制系统

(1)智能控制系统可以通过多种传感器和监测设备实时监测输煤过程中的关键参数,包括煤炭的湿度、温度、粒度、含水量等。这些参数对于输煤过程具有非常重要的影响,如果控制不当,很容易导致煤炭堵塞。通

过实时监测这些参数,智能控制系统可以及时发现并解决潜在问题,避免煤炭堵塞的情况发生。(2)智能控制系统可以根据监测数据自动调节输煤过程中的相关参数,实现精确控制。例如,当监测到煤炭过湿时,智能控制系统可以自动调节煤炭的烘干程度,提高煤炭的湿度;当监测到煤炭过干时,智能控制系统可以自动增加煤炭的喷水,降低煤炭的湿度。通过精确的控制,可以确保煤炭的湿度和温度处于合适的范围内,提高输煤效率,降低堵塞风险。(3)智能控制系统还可以通过数据分析预测潜在的输煤问题。通过对历史数据进行分析,可以发现输煤过程中的一些规律和趋势,预测未来的输煤问题。通过提前采取措施,可以避免潜在问题的发生,提高输煤系统的稳定性和可靠性。(4)还可以优化输煤过程的操作。通过采集和分析输煤过程中的各种数据,智能控制系统可以自动优化输煤设备的运行参数,提高输煤效率,降低能源消耗。例如,智能控制系统可以根据煤炭的粒度和湿度自动调整输送带速度和煤炭的流量,实现最佳的输煤效果。(5)需要选择适合的传感器和监测设备,并确保其正常运行和准确监测。同时,需要开发适合的控制软件,实现实时监测和自动调节功能。操作人员也需要接受相关的培训,熟练掌握智能控制系统的操作和维护方法。

2.7 定期检查管道连接和密封性

(1)定期检查管道连接需要关注管道的连接方式和紧固情况。对于采用法兰连接的管道,需要检查法兰的紧固程度和密封垫片的完好性。对于焊接连接的管道,需要检查焊接接头的质量和使用寿命,以及焊接部位的变形和裂纹情况。同时,对于管道支架和吊架的牢固性也需要进行检查,确保管道连接的稳定性和安全性。(2)检查管道密封性能主要包括检查管道接口、阀门和密封件的质量和完好程度。对于输送带附近的管道,需要特别关注接口的密封性能,避免煤炭泄漏和堵塞。对于阀门和密封件,需要检查其磨损和老化情况,及时

更换损坏的部件。此外,对于输送管道的薄弱环节,如弯头、三通等部位,需要重点检查其耐压能力和密封性能,确保管道在高压下的正常运行^[4]。(3)需要制定详细的检查计划和操作规程。检查计划应包括检查的时间间隔、工作内容和操作规程等,确保检查工作按照规定进行。操作规程应详细说明检查过程中的操作方法和安全注意事项,确保检查人员能够正确、安全地执行检查任务。(4)加强对检查人员的培训和管理。检查人员需要了解输煤系统的特点和操作规程,熟练掌握检查方法和工具的使用。通过加强管理,确保检查人员严格按照规定进行检查,及时发现并解决潜在问题,保持系统的正常运行。通过定期检查,可以及时发现并解决潜在问题,避免因管道连接和密封问题导致煤炭泄漏和堵塞的情况发生。同时,加强对检查人员的培训和管理可以提高检查工作的有效性和安全性,确保输煤系统的稳定运行。

结语:综上所述,锅炉输煤系统是保证锅炉正常运作的重要组成部分,而防堵改造措施的研究与应用对于提高输煤效率、降低故障率具有重要意义。本文通过对锅炉输煤系统的工作原理及易堵部位的分析,提出了多种防堵改造措施,包括煤仓布置优化、输送带清洗装置、输煤管道加固和清理、煤质监测与筛选、定期检修和维护、引入智能控制系统以及定期检查管道连接和密封性。这些措施可以有效地解决输煤系统中的堵塞问题,提高输煤效率,降低故障风险。

参考文献

- [1]赵小军. 输煤系统防堵改善[J]. 电力安全技术, 2019, 21(3): 49-51.
- [2]李明. 锅炉输煤系统堵煤原因分析及对策[J]. 能源技术与管理, 2020, 45(2): 109-111.
- [3]王强. 输煤系统常见故障分析与治理[J]. 设备管理与维修, 2021, 22: 45-47.
- [4]张伟. 基于智能控制的输煤系统优化研究[D]. 北京: 北京科技大学, 2021.