

燃煤电站锅炉运行的常见问题及检修方法探析

邹利强

四川白马循环流化床示范电站有限责任公司 四川 内江 641000

摘要: 为了保证电站锅炉的安全可靠运行,必须制定详细有效的检修计划。要对锅炉进行实时监控,控制锅炉运行,定期检查锅炉运行情况,并提前预测锅炉出现的问题,及时维护和预防事故的发生,以便对上述外部设备进行维护,对外部设备进行检测;如果锅炉在使用前不符合安全标准,锅炉将停止运行并及时更换。

关键词: 电站锅炉; 常见问题; 检修方法

1 燃煤电站锅炉的重要性

燃煤电站锅炉是电力工业的核心设备之一,具有重要的意义和地位。它是将燃煤转化为热能,然后将其转换为电能的关键环节。燃煤电站锅炉的效率和运行稳定性对电厂的发电量、运营成本以及环境污染等方面都有着重要的影响。因此,保持燃煤电站锅炉的稳定运行,提高其效率和经济性能就显得尤为重要。同时,随着全球环境污染越来越严重,如何减少燃煤电站锅炉对环境的污染,采取节能减排措施也成为了一个急需解决的问题。因此,燃煤电站锅炉的研究与探索不仅关乎着电力工业的发展,同时也与人类环境保护息息相关。由此可见,燃煤电站锅炉的重要性不仅仅局限于提供电力,还关系到国家经济发展和环境保护。这也促使着科学家们在燃煤电站锅炉稳定运行、节能减排等方面积极探索新的方法和技术。只有不断创新、提高锅炉的效率和经济性能,才能够更好地满足社会对能源的需求,促进经济和社会的可持续发展,同时也为建设生态文明作出积极贡献^[1]。

2 燃煤电站锅炉的基本运行原理

燃煤电站锅炉是利用燃料(通常为煤炭)在高温条件下产生的热能来产生蒸汽驱动涡轮机旋转,再由发电机转换为电能的设备。燃煤电站锅炉的基本运行原理可以分为燃料燃烧和热能转化两个部分。燃烧过程是指将燃料中的能量转化为热能的过程。燃煤电站锅炉主要采用的是燃煤燃烧技术,将煤粉加入到燃烧器中,然后注入大量空气,形成一定的燃烧条件,煤粉在这种条件下被点燃,产生的热能经过传导或对流方式传递到水管和烟气,在这种过程中,产生大量的蒸汽,使涡轮机旋转,这就是锅炉的基本工作原理。热能转化是指将燃烧产生的热能转化成电能的过程。燃煤电站锅炉中的热能转化过程是通过使水经过锅炉水管,被加热后产生大量的水蒸气,通过蒸汽进入高压汽动涡轮机,驱动大型发

电机发电。锅炉具有高效的气-固相、气-液相和固-液相传热机制,并通过效率高、排放低等方式实现了煤炭资源利用的环保性、高效性和经济性。在煤的燃烧过程中,产生大量氮气、氧气和水蒸气,这些物质中的氮氧化物和硫化物是主要的污染物之一,燃煤电站锅炉的烟气中若排放不当,会对环境和人类健康带来不可承受的风险。因此,在锅炉的运行过程中,需要加强对污染物排放的管理,采用高效的烟气脱硫、脱硝和除尘等技术,降低污染物的排放量,提高环境保护和健康安全意识^[2]。总之,燃煤电站锅炉运行的基本原理是燃料的燃烧和热能的转化,它是一个复杂的工程系统,在工作过程中需要高水平维护,注重环境保护,努力实现低碳、高效、安全、环保的发展道路。

3 燃煤电站锅炉运行的常见问题

3.1 渣堵、风粉分离等造成的堵塞问题

燃煤电站锅炉在长期的使用过程中,也经常会有一些运行问题,其中最常见的问题包括渣堵、风粉分离等造成的堵塞问题。渣堵问题主要是由于燃煤中的杂质在高温高压作用下结成渣,堵塞了锅炉的热传导管道和水管道,导致热交换效率下降,影响锅炉的正常运行。而风粉分离问题则是由于煤粉和空气在管道中流动时受到惯性力的影响,导致部分煤粉沉积在燃烧器和管道中,降低了煤粉的供应量,影响了锅炉的烧结效果。

3.2 燃烧不稳定引发的爆燃问题

燃煤电站锅炉运行的常见问题之一是燃烧不稳定,而燃烧不稳定往往会引发爆燃问题。燃烧不稳定指的是锅炉在燃烧过程中出现波动或不平稳的现象如火焰的闪烁、剧烈晃动等。这可能导致燃烧过程中产生过多的燃烧生成物,如一氧化碳、氮氧化物等,进一步增加了爆燃的风险。造成燃烧不稳定的原因有很多,常见的包括煤质不均匀、供气不足、风量不稳定等。煤质不均匀导致锅炉燃烧不均匀,某些煤块中的挥发分质量较大,燃

烧时容易出现爆燃现象。供气不足则使燃烧不充分,无法达到正常的燃烧温度和压力,这也会导致爆燃问题的发生。风量不稳定可能是由于引风机的故障或风门调节不当等原因,这会直接影响燃烧的稳定性,引发爆燃^[3]。

3.3 高温腐蚀导致的设备损坏问题

燃煤电站锅炉在运行过程中,由于高温和高压环境的长期作用,往往会出现高温腐蚀的问题,这一问题直接导致设备的损坏以及锅炉的性能下降。高温腐蚀是由于燃料中的氧化物、硫化物、氯化物等在高温高压下与金属表面相互作用,导致金属表面受到严重的化学腐蚀和物理破坏。高温腐蚀不仅仅会导致锅炉设备的破坏和降低使用寿命,还会导致排放污染物增加,对环境造成巨大影响。

4 燃煤电站锅炉检修方法

4.1 针对烟气流量不稳定、温度高低波动大问题的解决方法

燃煤电站锅炉在长时间的运行中,由于烟气流量和温度波动等原因,常出现烟气流量不稳定、温度波动大的问题。这种情况下需要进行相应的检修和维护,来保证锅炉的安全性能和经济效益。针对烟气流量不稳定的问题,一般可以考虑在烟道内安装流量计,并更换合适的流量调节阀。在检查中,应检查烟道上游的集尘设备是否有堵塞的情况,如果有,则及时对其进行清理;再检查烟道内是否有异物,检查各口阀门是否正常开启;最后,检查各个调节阀门是否调整合理、固定可靠。针对温度高低波动大的问题,需要进行现场调试,并根据具体情况采取相应的解决措施^[4]。首先,进行烟气温度的测量,确定其中存在的问题;其次,检查锅炉燃烧器是否正常工作,燃烧器可能存在沉淀、密封不良等问题,通过清洗、维修等修复工作,固定和调整燃料的供给量,以改善烟气温度波动;最后,可以考虑在锅炉前后加装相应的辅助控制设备,如回转式烟气冷凝器等。在进行燃煤电站锅炉检修时,一定要严格按照国家相关规定和标准操作,确保检修安全和可靠性。对于出现的烟气流量不稳定、温度高低波动大等问题,需要深入分析原因、采取相应的措施,来解决和弥补锅炉中存在的问题,让其保持高效稳定和顺畅运行。

4.2 飞灰、结焦问题的处理方法

燃煤电站锅炉检修中常见的问题之一是飞灰和结焦问题。这可能会导致锅炉故障,影响机组运行,并给设备带来损害。因此,及时和有效的处理方法是十分重要的。

对于飞灰问题,常见的处理方法有以下几种:(1)加强除尘设备的管理和维护,及时清理除尘器中的粉尘

和灰渣,去除烟尘等。(2)采用高效的灰渣分离、处理设备,如旋风分离器、静电除尘器等。(3)对锅炉的燃烧系统进行调整和优化,使烟气温度和流量在适宜的范围内,减少飞灰的产生^[5]。

对于结焦问题,一般会采取以下几种方法:(1)对锅炉进行定期化学清洗,去除管道中的积垢和积炭,保持管道的畅通无阻。(2)确保锅炉的运行条件和操作水平正确无误,要求燃烧器的供气量、燃烧方式均稳定可靠,避免空燃烧和高温短路。(3)对受热面覆盖的各种防腐涂层进行涂覆和维护,增强受热面的抗腐蚀和防结焦性能。

总之,针对燃煤电站锅炉检修中的飞灰和结焦问题,需要采取有效的措施进行处理,避免过度的积灰、积渣影响锅炉的稳定运行。锅炉设备的定期检修、维护,以及运行中的强化管理和监测,将对飞灰和结焦问题的处理提供有力保障。为了确保锅炉设备的安全运行和长期稳定,工作人员需时刻关注锅炉设备的工作状态,及时发现问题并加以处理。

4.3 解决燃料不完全燃烧的方法

燃煤电站锅炉在运行期间可能会出现燃料不完全燃烧的问题,这不会仅会损害锅炉设备,还会造成环境污染。对于这种情况,需要及时采取有效的措施进行解决。首先,必须对这种问题的具体原因进行分析。例如,燃料质量不佳、燃烧器损坏、进气口堵塞等都可以导致燃料不完全燃烧。根据具体情况来选择相应的方法解决问题。如果燃料质量不佳,需要对铁路运输环节进行管理,对质量不佳的燃料进行筛选和去除。对于燃烧器损坏的情况,可以根据状况进行维修或更换。如果是由于进气口堵塞造成的,需要进行清洗和维护,保证空气能够顺畅进入锅炉内部^[1]。此外,可以通过加强锅炉运行监测,及时掌握燃烧情况,找出问题所在。利用新技术、新方法,通过在线监测锅炉进出口氧气含量、烟尘排放、燃烧器火焰等变化的参数,可以对燃料不充分燃烧的问题进行更精准的诊断和解决。还可以采用调整燃料进料量、改变燃烧器进气角度或优化空气分配方式等方法来确保燃料能够在高温状态下充分燃烧,减少污染物排放。最后,应加强锅炉设备的定期检修、维护和管理,这将有助于提高其稳定性和高效性,保障锅炉设备的正常运行。另外,还需要培养专业的锅炉维护人员,帮助他们更好地掌握锅炉的工作原理以及针对锅炉运行中的各类问题进行维修和处理的技能。

4.4 提升锅炉经济性的技巧

随着人们对环境保护意识的提高,对于燃煤电站锅

炉的运营效率和经济性能也越来越重视。在锅炉检修中,可以采取以下一些技巧来提升锅炉的经济性能:

(1)改善烟气回收性能。烟气中所含的热量通常会携带大量能量,如果将其中的热能回收利用,可以降低锅炉的燃料消耗,提高锅炉的热能利用率。通过加装烟气余热回收器,可以将烟气中的高温热能回收利用,节省能源成本。(2)运行优化。可以通过调整燃料进料速度、氧气进风量以及燃烧器的运行参数来实现燃烧效率的最大化,减少燃料的浪费。另外,还可以通过设置更高的锅炉出口温度,以达到更高的热效率。(3)加强锅炉维护。锅炉的日常维护和保养工作对于提升锅炉的经济性能也至关重要。例如,定期进行除垢、除尘,清扫光管等工作,可最大程度地降低锅炉的热损失。(4)采用先进的控制系统。实施可编程控制技术可以优化锅炉的操作控制,即可在保证锅炉安全的情况下实现性能和效率的提升。在锅炉的优化控制中还可加入智能预测算法,使锅炉更智能化的控制^[2]。(5)加强供暖管道维护。锅炉不仅需要高效运转,所输出的热能也需要准确传递到需要的地方。由于管道通常需要长期运行,会存在管道堵塞等问题,所以管道的维护和清洗是必不可少的。如果管道末端走弯曲路线,应调整管道布局,或在管道上安装降噪弯头,以充分利用管道的传热效能,减少热损失。提升锅炉的经济性能是一个复杂的工作,不同的锅炉存在着不同的问题。在锅炉检修中,认真分析特定问题的根源,结合实际情况,从技术、运维和管理等方面进行综合治理,最大程度地提高锅炉的经济性能和热效率。

5 对未来燃煤电站锅炉运行的建议及展望

未来,随着新能源技术的不断发展和应用,燃煤电站锅炉运行面临着新的挑战和机遇。针对未来燃煤电站锅炉运行,建议需要做好以下几个方面的工作:(1)推广清洁燃煤技术。清洁燃煤技术是未来发展的重点。提倡清洁燃煤技术,通过先进的燃烧技术、尾气净化技术等,减少污染物的排放,提高燃煤电站锅炉的环境适应能力。(2)多样化燃料。为了减少煤炭的使用,应推广利用生物质燃料和废旧物料,提高能源的利用效率。

(3)智能化运维。未来燃煤电站锅炉应采用先进的控制系统,在联网环境下实时监控锅炉设备的运行状态,除特殊情况外,可实现通过第三方远程维护。(4)加强锅炉设备的维护和管理。通过建立完善的数据监控与分析体系,建立锅炉设备数字孪生模型,并利用人工智能与大数据等技术,制定全方位、精准高效的预防性维护计划。(5)加强环保措施。要在燃煤电站锅炉运行中加强污染物监测,及时发现问题,采取技术和管理手段,严格控制污染物的排放,减小对环境的影响^[3]。

展望未来,燃煤电站锅炉设备会变得更加智能化、高效化、清洁化。通过智能化的设备运行,能够实时监测、诊断并预测问题,实现自动化的维护和管理,并借助人工智能技术,建立设备数字孪生模型,使维护工作更加高效智能。同时,通过清洁燃煤技术的不断推广和应用,减少排放,降低污染物对环境的破坏。未来燃煤电站锅炉运行将面临着新的挑战和机遇,希望我们能够在事实上根据环保法规和建议调整和优化运作,为未来的发展带来更多的可能性。

结束语

锅炉是发电厂中最为重要的设备之一,其结构较为复杂,运行环境较差,所以容易引发各种问题,影响到正常运行。优化锅炉设备结构与技术,保障锅炉能够安全稳定且高效率的运行,综合性提升火力发电厂内部设备生产水平,促进工业的进一步发展。

参考文献

- [1]唐虎,崔浩,陈爱伦,谢婷婷.燃煤锅炉用户电能替代方案对比研究[J].四川电力技术,2020,43(01):88-94.
- [2]舒健.浅谈燃煤锅炉低负荷运行的稳燃措施[J].低碳世界,2020,10(01):95-96.
- [3]张正飞.电站锅炉水垢及防治[J].浙江电力,2019(1):38-40.
- [4]李强.燃煤电厂锅炉爆管原因分析及预防措施[J].全球电力,2020(15):211-212.
- [5]闫硕等.煤粉锅炉积灰规律及对策[J].中国节能,2020(5):75-77.