

浅谈电厂锅炉故障及检修对策

常敏

国能长源武汉青山热电有限公司

摘要：随着我国经济的快速发展，人们生活水平也在不断提升，对电力资源的需求逐渐增加，无论是城市运转还是企业建设，均需要电力的支撑。在这情况下，电厂是否可以在高供电需求状态下稳定供电，主要取决于锅炉的运转。保障锅炉运行稳定，就能够保障电厂供电效率与供电质量，只有优化锅炉运行状态，降低故障发生率，才能够更进一步满足社会电力需求。基于此，本文主要针对电厂锅炉故障及检修方式进行分析，希望可以起到参考的作用。

关键词：电厂；锅炉；故障；检修

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.07.186

锅炉运行的安全性和稳定性直接影响电厂人员和设备的安全，还将影响电厂发电效益，因此，必须要通过故障检修工作保障锅炉运转的稳定性。电厂需要对锅炉运行期间的常见故障进行全面研究与分析，使用合理的措施来避免发生故障。尤其是锅炉这类运行压力较大的设备，通过对电厂锅炉进行检修与维护工作，可以有效消除锅炉运行隐患。目前来看，我国大部分电厂锅炉运行压力较大，因此，对各类故障进行分析从而在发生故障后及时处理，能够有效提高锅炉运行效率与稳定性。

一、电厂锅炉检修重要意义

1. 保障安全运行

电厂锅炉运转期间，需要在高温、高压条件下工作，如果不对锅炉进行定期检修与维护，可能会出现各类安全隐患，例如锅炉泄漏、锅炉爆炸等事故。对锅炉开展检修，能够及时发现锅炉运转期间埋下的各类隐患，修复潜在问题，保障锅炉可以在安全、高效的条件下稳定运转。而通过对锅炉进行检查、清洗、更换零部件，也能够排除设备运转期间的各项问题，避免发生事故，这也对保障人员和设备的安全起到了非常重要的效果^[1]。

2. 提高发电效率

作为电厂发电的核心设备，锅炉发电效率可以直接影响整个电厂的经济效益以及运转水平。随着锅炉运行时间的增加，锅炉内部容易沉积污垢、腐蚀物，从而导致锅炉内部受热出现不均匀的情况，这可能会直接导致锅炉的传热效率下降，浪费更多的热能。通过对锅炉进行定期检修与处理，也能够保障锅炉传热效率稳定，提升发电效率，不仅节约能源，还可以避免污染。

3. 延长设备寿命

适当开展锅炉检修工作能够极大程度上延长设备使用寿命，锅炉运转期间，受到高温、高压、腐蚀等因素的影响，锅炉部件容易受到不同程度的损坏与磨损。如

果在这一过程中不及时进行检修与更换，损坏与磨损越发严重，最终导致锅炉设备性能随之下降，甚至引发故障。通过定期的检修与维护，将会更加及时的发现锅炉运转期间的各类问题，及时更换老化部件，延长设备使用寿命，提高设备可靠性与稳定性^[2]。

二、电厂锅炉常见故障

1. 受热面结渣

电厂锅炉运行期间，由于锅炉整体结构的影响，一般来说越是锅炉内部，整体温度越高，甚至最热位置可以达到1500℃左右，而周围位置的温度则是有明显降低。而这导致，很多锅炉运行期间内部的煤粉处于逸散与融化状态，一些锅炉搭配了对应的煤粉冷却设施，主要目的在于保障煤粉可以在燃烧之后完成降温，从炉膛口位置实现以固态形态出炉。但是在锅炉运转的过程中，受到锅炉内壁的影响，煤粉往往会在受热面上粘连，一旦锅炉温度降低，粘连的煤粉也将会随之凝固成为固体，形成煤渣。这一问题的出现，已经成为大部分电厂锅炉必须要面对的一项主要问题，煤渣粘连于受热面，会导致受热面受热效率不均，锅炉容易产生裂缝，进而引发泄漏甚至爆炸。通过对炉膛降温原因进行分析之后可以发现，很多时候受热面结渣之后还会导致受热中心偏移，温度最高的点不再是锅炉的正中心，这就会导致锅炉两面形成截然不同的温度。长此以往，会对锅炉的内水冷壁造成影响，无法发挥出降温效果，而另一面受热较差的锅炉内壁，则是加热效果较差，对锅炉的运转造成了威胁与影响^[3]。

2. 频繁灭火

想要让锅炉保持正常运转，核心在于保障锅炉的温度稳定、达标，并且受热面均匀。而一般来说，锅炉需要持续燃烧，中途一旦火焰熄灭，可能会导致锅炉的升温受到影响，还会导致一些工作因此而中断。对于电厂

锅炉来说,一些锅炉经常出现灭火问题,导致锅炉无法加热,也影响了水蒸气发电。而在对一些锅炉频繁灭火原因进行分析之后发现,之所以出现这一故障,主要是锅炉的炉膛压力调控出现问题,燃烧期间问题锅炉炉膛内部压力持续升高,并且速度非常快,这导致内部压力随之增加,氧气含量下降,火焰因此变小,在尚未完全燃烧的情况下,锅炉火焰可能会因此而熄灭。

3. 锅炉尾部烟道二次燃烧

锅炉运行期间,由于锅炉内部燃烧温度较高,可以达到 1100°C – 1500°C 左右,而在长时间运转的情况下,锅炉冷却系统可能会无法跟上锅炉的降温需求,导致锅炉排出的烟气温度较高,锅炉排烟口温度将会不断的上升,最终导致锅炉内部温度以及烟道负压发生变化。而在烟道口等位置,排出的水蒸气也会由于烟道温度过高而导致温度随之提升。温度的不断提升对锅炉来说可能会对运行造成影响,例如,由于温度上升,锅炉内部的压力也将会不断升高,含氧量将会不断下降,物质无法实现充分燃烧。一些尚未燃烧完成的煤粉、煤渣可能会随着烟道排出,此时烟道温度可以达到 600 – 700°C 甚至以上,未完全燃烧的煤粉与煤渣也将会在这一过程中随之燃烧。严重情况下,锅炉烟道口将会不断喷出火星,这不仅会导致锅炉烟道堆积煤渣,也容易造成安全事故与火灾隐患,影响锅炉的正常运转^[4]。

4. 振动与噪音问题

在锅炉正常运转的情况下,各个部件彼此配合紧密度较好,可以帮助锅炉正常完成生产与加热。但是随着锅炉使用年限的增长,很多锅炉和对应设备都会在运行期间出现各类噪音问题,一些设备随之发出振动,导致锅炉运转不稳定。而造成这种情况的原因较为多样化,首先,随着常年使用,再加上运行环境的高温、高压特性,导致很多锅炉的部件因此受到磨损,一些原本坚固的连接随着不断的冲击与微小振动越发松弛,最终发生摇晃。而噪音则是由于设备在持续运转期间不断摩擦,引发了严重噪音。甚至一些锅炉随着常年运转,风扇叶片等位置可能会发生破裂、变形。还有一些锅炉设备在初次投入使用之后,就出现了振动与噪音问题,这可能是由于安装期间并未做好核对与管理,也缺乏校验工作,并未对锅炉动平衡工作进行处理与优化^[5]。

5. 设备磨损问题

在锅炉运行期间,需要搭配其他的设备,例如磨煤机与风机等,而这些设备需要吸纳外部空气、处理煤块大小,这势必会与外界产生较大的摩擦,设备使用寿命

也将会因此变化。随着磨煤机与风机使用寿命的降低,磨损也越来越严重,等到这两项设备出现问题,势必会对锅炉的运转造成冲击与影响。另外,风机的其他零件一旦损坏,也会导致锅炉的通风以及温度控制遭受限制,严重影响锅炉的使用稳定性与使用寿命。

三、电厂锅炉检修措施

(一) 定期的检查与维护

在电厂锅炉运行一段时间之后,由于锅炉运行环境较为严苛,因此可能会出现各类故障与问题,针对这一问题,主要的处理方式就是进行检修与维护,否则可能会导致锅炉性能下降、效率降低、引发安全事故。除了需要对主要部位进行检查之外,还需要对风机、给水系统、排烟系统等进行详细检查。作为锅炉运转期间重要调节设备,需要定期检查风机叶片、轴承、电机等相关部件磨损情况,做好润滑与维护工作,保障风机正常运行。给水系统也是锅炉运行的重要组成部分,需要定期检查阀门、水泵、水质控制设备等,保障供水稳定性与供水质量。排烟系统则是需要对烟道、烟囱等部分进行检查,避免堆积过多的灰尘与污垢,影响排烟效果。通过对锅炉各个部门以及附件设备的全面检查维护,将会更加及时的发现各项问题,解决使用期间的各项障碍,避免发生潜在故障,保障锅炉的正常运转。这一工作的开展不仅可以提高锅炉效率,减少能源浪费,同时也能够延长设备使用寿命,降低运营期间的维修成本^[6]。

(二) 清洗与除垢

锅炉运转期间,由于一些地区水质的原因,很容易在锅炉水冷系统当中生成水垢,这些水垢来自水中的溶解固体与悬浮物,例如钙镁离子、铜铁离子、硅酸盐等,随着锅炉的运行,水垢将会在锅炉当中不断沉积,最终导致锅炉的导热效率下降,也会导致锅炉流动阻力随之增加,引发管道堵塞。因此,针对锅炉进行清洗与除垢工作属于保障锅炉正常运转的关键措施,主要从内部对锅炉进行清洗以及除垢,彻底清除锅炉内部的水垢,恢复锅炉的导热效率以及流通性。除垢方式则是可以针对锅炉的类型以及水垢状态来进行选择,一般来说机械清洗属于较为常见的方式,通过高压水流搭配旋转刷头等方式可以对锅炉管道内部各类水垢进行有效的清洗与处理,机械清洗方式的使用将会去除管道表面的水垢,让锅炉内部管道与受热面恢复到正常清洁状态。除了机械方式之外,还可以使用化学方式进行清洁,这一技术则是利用化学清洗剂,将水垢进行分解,彻底清除水垢。化学清洗能够针对不同类型的水垢使用不同的

清洗剂，发挥出最好的清洁效果。需要注意在使用清洗剂的过程中注重浓度控制，避免对设备以及环境造成不良影响。

（三）部件更换与维修

电厂锅炉的各个部件，在长时间运行后会受到磨损和老化。无论是运行期间的高温、高压环境，还是使用的煤炭等燃烧材料，都会导致锅炉零部件的功能与性能因此受到影响，导致锅炉发生故障以及事故的可能性随之提升。为了更好的保障锅炉正常运转，需要在检修过程中定期更换和维修锅炉部件。首先，针对锅炉关键部件，例如炉膛、水冷壁、过热器等，这些都需要进行检查更换，作为锅炉内部燃烧的核心区域，这些部件承担着高温、高压、烟气的影响，很容易出现裂纹与变形。因此需要对炉膛进行定期检查，结合实际情况及时更换并且维修，保障炉膛结构完整，提升锅炉的安全性。同时，过热器也是锅炉运行期间的一项重要设备，主要功能在于将高温高压的水蒸气加热到更高的温度，经过长期运转之后，过热器管道很容易受到氧化、腐蚀、水垢等问题的影响，进而导致导热效率降低。定期针对过热器进行清洗与检查，将会提升过热器的运行性能与工作水平，减少锅炉燃烧期间烟气排放。除了关键部位需要进行维护与更换之外，锅炉附件设备也需要进行检查，例如阀门、水泵等，这些都需要进行积极维护，定期检查、维护、更换密封件等部件，从而保障其正常运转，提供稳定水流。

（四）检修计划的制定与管理

首先，在制定检修计划时需要确定合理的检查周期，检查周期应该根据锅炉的使用情况、工作负荷、设备特性以及相关法规标准来确定。通常，对于大型电厂锅炉，检查周期会比较长，可能是半年或一年一次；而对于小型锅炉，可以适当缩短检查周期，每季度或每半年进行一次检查与维护。其次，检修计划中需要明确具体的检修内容。这包括对锅炉各个部位和附件设备的检查与维修工作。例如，对于锅炉本体，需要检查水冷壁、炉膛、过热器、空预器等关键部位的清洁度、完整性和性能；对于附件设备，如阀门、泵、风机等，需要检查其运行状态、密封性以及润滑情况。通过明确具体的检修内容，可以确保对关键部位和设备的全面检查与维护。此外，人员配备也是制定检修计划时需要考虑的重要因素。根据锅炉的规模和复杂程度，确定需要多少人参与检修工作，并确保他们具备相应的专业知识和技能。除此之外，在制定计划时还需考虑到人员轮班、培训、安全防护等方面的需求，以确保检修工作的顺利进

行和人员的安全。

（五）培训与技术支持

电厂锅炉检修是一项专业性较强的工作，需要技术人员具备相应的知识和技能，在开展锅炉检修培训的过程中，需要对锅炉结构原理进行深度学习，必须要了解锅炉的各个部件、装置、彼此工作原理、相互关系，通过掌握锅炉的结构原理，检修人员能够更加直接的分析各类故障，准确判断锅炉出现故障的原因以及处理方式。另外，操作规程也是检修培训的一项重要内容，不同类型的锅炉在操作上有着对应的特点与需求，检修人员需要充分了解操作规程，例如启动和停机过程、调整运行参数、紧急事故处理等要求，通过规范操作，将会更好的降低风险，从而避免人为因素对锅炉带来的损害与影响。另外，维修技巧也是检修培训期间的一项重要内容，检修技巧直接涵盖了锅炉的各个部件拆卸、更换、安装等方面，检修人员需要学习工具与设备的正确使用方式，掌握安全操作技巧。通过合理的培训，将会提高检修人员技术水平，让工作人员可以更加熟练的了解各类锅炉维修任务。

结束语

随着我国现如今经济环境的全面健康发展，人们生活水平也在这一过程中不断的提升，对电力能源的需求也因此随之增长。未来我国电厂的运行将会持续稳定发展，而这离不开电厂锅炉运转优化工作。通过锅炉的稳定运行，可以为人们的生产生活提供更加稳定的电力能源，满足社会经济发展需求。未来电厂锅炉维修技术人员需要定期对锅炉进行检修，积极分析锅炉是否出现问题，及时更换各类零件，推动电能生产进一步开展。

参考文献

- [1] 刘兆千. 电厂锅炉设备的检修与改造问题分析[J]. 中国高科技, 2020, (23): 69-70.
- [2] 汤璇. 试析火力发电厂锅炉检修运行与维护[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020, (22): 155-156.
- [3] 全威. 火力发电设备锅炉检修新方法及其维护对策[J]. 中国设备工程, 2020, (21): 72-73.
- [4] 邱桂洲. 某电厂9E余热锅炉高压给水泵故障处理方法[J]. 科技创新与应用, 2020, (11): 137-138.
- [5] 路璐. 电厂锅炉设备的检修与改造问题分析[J]. 集成电路应用, 2020, 37(08): 112-113.
- [6] 李广恒. 电厂锅炉辅机设备检修的常见故障及对策[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020, (06): 167-168.