

# 热电厂锅炉检修特点及其安全管理问题分析

王一飞

辽宁科技大学 辽宁鞍山 114051

**摘要:** 锅炉是热电厂的核心设备, 锅炉运行状态对热电厂的生产效率以及安全运行具有重要影响。由于热电厂锅炉长期在高温高压环境下运行, 难免会发生故障, 相关故障不仅会影响热电厂的正常运行, 甚至会引发安全事故。因此需要重视热电锅炉的检修以及安全管理, 确保热电锅炉能够稳定运行。基于以上认识, 本文从热电锅炉检修特点, 以及主要安全装置出发, 分析热电锅炉在检修过程中的常见故障以及安全管理问题, 在此基础上分析如何提升热电锅炉的检修水平以及安全管理水平, 希望该研究能够为热电锅炉检修以及安全管理提供一定的思路。

**关键词:** 热电锅炉; 检修; 特点; 安全管理

## Analysis on maintenance characteristics and safety management of boiler in thermal power plant

Yifei Wang

Liaoning University of Science and Technology, Anshan, Liaoning, 114051

**Abstract:** The boiler is the core equipment of the thermal power plant. The running state of the boiler has an important influence on the production efficiency and safe operation of the thermal power plant. As the boiler in the thermal power plant operates under high temperatures and a high-pressure environment for a long time, it is inevitable to have faults. The related faults will not only affect the normal operation of the thermal power plant but even lead to safety accidents. Therefore, it is necessary to pay attention to the maintenance and safety management of thermoelectric boilers to ensure stable operation of thermoelectric boilers. Based on the above understanding, this paper from the thermoelectric boiler maintenance characteristics, as well as the main safety devices, analysis of thermoelectric boiler maintenance in the process of common failures and safety management problems. On this basis, it analyzes how to improve the maintenance level and safety management level of thermoelectric boilers, hoping that this study can provide certain ideas for thermoelectric boiler maintenance and safety management.

**Keywords:** thermoelectric boiler; overhaul; characteristic; Safety management

### 一、热电厂锅炉检修特点

从热电厂锅炉检修维护实践来看, 主要有两方面原因会引发锅炉的安全问题, 一是锅炉自身的质量问题, 二是由于外部环境因素影响锅炉的正常运行。大量的非计划停运事故都是由于锅炉机组故障引发的, 同时, 机组故障也会在一定程度上引发安全事故。因此, 火力发电厂的锅炉维护工作有如下特点。

火力发电厂的锅炉通常处于高温、高压的环境中, 其运行中的事故发生率高于非运行工况。(2) 维护人员会定期维护和检查锅炉机组, 但没有建立起一套科学的管理体系, 不能严格地按规定进行检查和维护, 因此在事故处理方面具有一定的滞后性; (3) 在运行维护的过程中没有做好保养日志记录, 也没有对维护、检验费用进行核算, 造成了资源的浪费; 维护水平也达不到国家规定的标准。(4) 现代火力发电厂的锅炉机组往往具有很高的自动化水平, 能在一定程度上由电脑来控制, 实现机组

的自主运行。然而, 由于机组本身具有比较高的复杂性, 导致设备检修人员没有能力进行对锅炉直接的维修, 这就导致了高昂的维护费用。(5) 维护人员仅仅是针对故障进行了检修, 并未对检修经验进行总结, 导致难以有效预测故障, 并采取有针对性的手段防止故障发生。(6) 由于维护人员的数量不多, 且相关人员没有掌握最新的维护技术, 因此, 目前在锅炉检修方面还没有建立起一套科学完整的运行监控体系。所实施的检修工作在很大程度上需要依靠检修人员的经验, 难以准确的对故障进行判断。

(7) 在现有的检修维护制度下, 相关的检修人员往往忽视了锅炉运行过程中的状态检修, 将检修工作的重点放在了事后处理阶段。总体而言, 现阶段热电厂锅炉检修还存在着制度不完善、检修技术水平较低等特点, 尚不能满足热电厂进一步发展的要求。

### 二、热电厂锅炉主要安全装置

### 2.1 水位报警装置

火力发电厂的锅炉设备结构十分复杂,在运行过程中任何一个组件发生故障都会在很大程度上影响整个机组的安全性。水位报警装置是热电锅炉主要的安全装置之一,热电厂锅炉在使用过程中,需要对其进行冷却,因此,水位报警器起到了很大的作用。在热电厂锅炉运行时,如果锅炉水位超出标准,水位报警器会发出警告,提醒操作人员停车处理。如果水位低于设定值,则会发出安全警示,并通知操作人员进行注水。因此,工作人员定期清洗水位报警装置,提高其检测的灵敏度。

### 2.2 超温报警装置

该装置通常包括一个测温设备和一个与之对应的电路控制系统。热电厂锅炉在使用过程中,温度的上升会引起锅炉内水分的大量蒸发,若温度超出了一定的限度,水分开始大量蒸发,超温报警装置就会发出警报,提醒操作者及时采取措施降低火灾的风险。

### 熄火保护装置

熄火保护装置也是锅炉机组重要的安全装置之一,其被设置于锅炉内部,用于探测锅炉内的燃料是否在燃烧。当锅炉内的燃料耗尽,或发生燃烧中断时,熄火保护装置会发出警报,将燃料隔绝在特定位置,避免在锅炉里发生爆炸。

### 2.3 爆破机装置

第爆破机装置的作用是预防锅炉发生爆炸。如果在运行过程中,锅炉内的安全阀未及时关闭,则锅炉爆破机装置会立即发挥作用,并覆盖整个锅炉,尽可能的降低爆炸的威力,避免伤亡事故的发生。总之,四大安全装置对锅炉的安全性能有很大的影响,所以维护人员在检修过程中需要关注相关装置,并定期进行检修。

## 三、热电厂锅炉检测常见问题

### 3.1 水冷壁检测

(1) 温度过高,变形;(2) 裂纹。(3) 鼓包、膨胀。这些问题主要出现在燃烧器、防渣管和折焰角上等温度过高或水力流通较差的部位。(4) 磨损。最易发生磨损的部位主要在门孔、燃烧器、吹灰器、靠近、热电偶温度表,以及进风口,下料口,折焰角;防渣管,水冷壁管,冷灰斗区等区域。(5) 机械损伤,机械损伤既有因烧焦而引起的滑出部位变形或擦伤,也有因维修工人的人工操作而引起的机器擦伤。(6) 腐蚀和污垢。

### 3.2 锅筒检测

锅筒问题会对锅炉的使用和操作产生了很大的影响,该问题一般用下列方法进行检查:首先,用无损探伤来确定管道有没有裂缝;保证支架的安装方向正确和充分的扩展空间;检查锅炉和悬挂设备的接触特性,保证了悬挂设备在90度内受力均匀,装配稳定。

### 3.3 省煤器、过热器、再热器、减温器检测

省煤器,过热器,再热器,减温器等设备检查中,普遍存在着以下几个问题:(1) 磨损。该问题经常会

发生在裸露的管道处,如烟气流廊,上部管排,吹灰器周边管,穿墙管等。(2) 管卡、防磨瓦等损伤;(3) 裂缝。在过热器顶部或墙体部位,因异种钢接头应力,容易产生裂缝。(4) 膨胀、鼓包,加热炉和再热器经常因温度过高而膨胀、鼓包;(5) 变形、位移;(6) 氧化、腐蚀;(7) 积灰堵灰,因作业环境粉尘多、温度高、湿度低,管道或蛇行管道容易产生积灰、堵灰的问题。

### 3.4 其他问题

除了以上提到的主要问题之外,还应注意锅炉机组的附属设施和附属设施。主要包括安全阀、压力表的检验时限到期、外部气液分离器的焊接不到位、水位计、热电偶损坏或不能正常使用、锅炉安装和运行所需的物料和说明书不等。另外,炉墙泄漏、钢架过热、大板梁变形等是锅炉检查中普遍存在的问题。

## 四、热电厂锅炉安全管理存在的问题

### 4.1 安全管理制度不完善

科学、健全的安全管理体系,既能为检修人员开展工作提供必要的依据,又能加强检修工作的监管水平,从而保证维护工作的规范实施。但是目前来看,在政府层面并没有制定关于热电厂锅炉检修相关的制度标准,只会一定期限内,对火力发电厂的安全工作进行检查。同时,由于部分热电厂缺乏对安全管理体系的重视,致使其安全管理工作流于形式,在工作实践中并未对员工进行严格要求,这也会在很大程度上对热电锅炉检修工作造成影响。现阶段,很多热电厂在重视经济效益的同时,忽视了对设备的维护与检修,导致缺乏专门的监管机构来监督管理锅炉检修工作,这会一定程度上增加锅炉运行过程中的安全隐患。

### 4.2 锅炉超期服役

锅炉是热电厂最重要的技术设备,也是热电厂重点购置的设备。在市场经济快速发展的今天,热电厂面临着更大的市场竞争压力,为增强自身的竞争能力,在公司的形象方面进行了大量的投入;同时,也在努力提升公司的硬、软实力,却忽略了对锅炉等关键设备的维护。再加热电厂的造价比较高,要更换一套现代化的锅炉,要投入一大笔经费,因此,许多热电企业都没有及时对锅炉机组进行改造,很多锅炉超期服役,存在安全隐患的锅炉带病运行。而且,由于操作人员的水平较低,无法针对锅炉的具体工况进行操作调整,导致过滤长期运行于不合理的工况下,对锅炉的使用寿命造成了影响。超期服役的锅炉不仅会在很大程度上影响发电机组的运行效率,同时也会引发安全事故的发生。

### 4.3 锅炉维修检测不到位

在热电锅炉检修管理实践中可以发现,部分人员错误的认为,锅炉有较强的稳定性,因此即使不维护也不会出现问题。因此,检修人员会故意延长锅炉的检修周期,且在检修过程中忽视锅炉仪表的异常读数,认为偶发性的故障不会对锅炉的整体运行造成影响,这就造

成了许多有问题的锅炉还在前线运行, 相关设备在运行过程中积累的安全隐患也越来越大。同时, 热电厂管理人员认为, 更换锅炉需要投入更多的资金, 且锅炉具有一定的自修性, 因此不会对出现问题的锅炉进行及时的替换。此外热电锅炉具有很高的复杂性, 需要有高水平的技术人员进行定期的检查和维护。但由于技术人员自身的专业水平不足, 无法对锅炉进行全面有效的检查, 往往依靠自身经验判断锅炉的运行状态, 导致锅炉故障无法被及时发现, 不仅会影响热电厂的正常运行, 同时也会在一定程度上增加发生安全事故的几率。

## 五、提升热电厂锅炉安全管理水平的策略

### 5.1 避免锅炉超期服役

对于热电厂管理人员来说, 必须认识到锅炉在整个生产过程中所扮演的重要角色, 在高温、高压的运行环境下, 锅炉极易出现安全事故。一旦以锅炉故障出现安全事故, 不仅会造成巨大的损失, 同时也会使操作人员的安全受到威胁。因此, 热电厂管理人员在追求效益的同时, 必须贯彻可持续发展的思想, 以保障运行人员的安全为第一要务, 及时处理替换存在安全隐患的锅炉。同时, 热电厂还可以雇佣专业的维修人员, 依据不同的工况表现, 合理设置锅炉参数, 保证锅炉的正常运转。不仅能够延长锅炉的使用寿命, 同时也能降低企业的设备成本。

### 5.2 提升管理人员素质

管理人员水平对于锅炉的检修质量具有直接影响, 同时也关系到整锅的安全性能。因此, 热电厂管理人员必须重视对锅炉设备的管理, 不断地提升设备检修人员的职业技能水平以及职业道德水平。热电厂管理人员以定期组织员工参加思想政治教育, 向员工宣讲敬业精神, 督促员工在工作中践行敬业精神, 认真对待每次检修工作, 同时也应加强职业技能培训, 确保检修人员能够系统性的掌握锅炉检修必要的知识与技能。此外, 还可以组建相应的监管机构, 加强对检修工作的监管, 确保检修能及时、有效地完成维修工作, 将设备故障引发的安全风险降到最低。

### 5.3 健全管理制度

健全的安全管理体系, 一方面可以促进维护人员及时、准确地完成维护工作, 另一方面又可以对设备安全系数进行评估, 将安全风险降到最低。因此, 热电厂管理人员必须认识到安全管理体系的重要作用。(1) 热电厂可以通过高薪聘用有法律背景的专业人员, 按照国家的法律和法规, 制定符合热电厂实际情况的安全管理制度。(2) 热电厂需要组织一支监督小组, 按照公司的各项安全

管理规定, 督促员工按时、准确的对锅炉设备进行检修。(3) 热电厂需要制定奖惩机制, 对于严格遵守规定的员工, 可以给予一定的物质奖励; 而对混水摸鱼的员工, 必须给予严厉的批评, 甚至可以给予经济上的处罚。(4) 各部门要安全管理责任落实到个人, 对每一位员工的岗位职责进行明确的界定, 并对每位员工的工作进行量化, 确保安全管理制度能够得到有效执行, 并在发生安全事故后可以第一时间找到责任人。总之, 只有把企业的各项安全管理制度落实到位, 才能起到相应的监管和检验的效果, 热电厂管理人员要带头遵守安全管理条例。

### 5.4 加强对锅炉的定期检测与维护

为了保证热电厂的安全运行, 延长锅炉设备的使用寿命, 必须对锅炉内的管路和其它相关的设备进行重点检修维护。锅炉在投产后, 不能擅自改变锅炉的结构和管线, 在不停机的前提下, 锅炉的一切辅助设施都要定期的维护和检修, 一旦发生了故障, 就必须及时的向维修组报告, 以便及时的进行处理。锅炉的内部由过热器、水冷壁、节煤器、再热器等组成, 在对相关部位进行厚度、弯曲等方面的检测和测量时, 要对检测参数进行详细记录, 形成检修日志。重点检查的区域及范围为: 吹灰作业范围、烟气走廊、喷嘴周围区域、易形成过热的区域、弯头、穿墙管、焊缝、三通、汽水两相流动管道等。管道在长期使用后, 其表面的厚度应不小于原先厚度的三分之一; 合金管的膨胀比要小于 2.5%, 而碳管的膨胀比要小于 3.5%; 管材不得出现超限或其他瑕疵; 局部磨损区域应小于  $10\text{ m}^2$ , 磨损深度应小于 1 mm, 超过规定时应更换管道。每根管道都要排列整齐, 间距要均匀, 管道与管道的间距误差不能超过 5mm, 同时也应防止管道接触摩擦。

### 参考文献:

- [1] 李彦如, 卢丽坤. 热电厂锅炉的检修及其安全问题探究 [J]. 电站系统工程, 2021, 37(04): 37-38.
- [2] 郗鸿儒. 热电厂锅炉检修特点及其安全管理问题分析 [J]. 石化技术, 2020, 27(05): 225+227.
- [3] 杜国明. 热力发电厂中锅炉检修与维护的相关措施 [J]. 现代工业经济和信息化, 2016, 6(16): 36-37. DOI:10.16525/j.cnki.14-1362/n.2016.16.15.
- [4] 马程辉. 热电厂锅炉四管爆漏问题的检修要点分析 [J]. 硅谷, 2014, 7(24): 105+111.
- [5] 陈宏彦. 浅析热电厂锅炉受热面检修策略 [J]. 中国新技术新产品, 2011(03): 108. DOI: 10.13612/j.cnki.cntp.2011.03.197.