

# 火力发电设备锅炉检修新方法及其维护对策

## New Methods and Maintenance Countermeasures for Boiler Maintenance of Thermal Power Generation Equipment

李翔

Xiang Li

兰州铝业有限公司自备电厂 中国·甘肃 兰州 730070

Lanzhou Aluminum Industry Co., Ltd. Self owned Power Plant, Lanzhou, Gansu, 730070, China

**摘要:** 电厂运行过程中, 锅炉是其中的重要组成部分, 能够将化学能转化为机械能, 确保电能生产环节的顺利推进, 也就是说锅炉运行效果将会直接关系到电厂能否正常运行。基于此, 在论文中就结合火力发电锅炉检修要点, 探讨了几种新型的检修方式, 结合锅炉运行过程中常见的问题, 探讨了几点有效的维护策略。

**Abstract:** During the operation of the power plant, the boiler is an important part, which can convert Chemical energy into mechanical energy to ensure the smooth progress of the electric energy production link, that is, the boiler operation effect will directly affect the normal operation of the power plant. Based on this, this paper explores several new maintenance methods in conjunction with the key points of thermal power boiler maintenance, and explores several effective maintenance strategies in conjunction with common problems during boiler operation.

**关键词:** 锅炉检修; 新方法; 维护措施

**Keywords:** boiler maintenance; new methods; maintenance measures

**DOI:** 10.12346/peti.v5i3.8427

## 1 引言

作为电厂运行过程中非常关键的组成部分, 锅炉的运行效率将会直接关系到电能的生产。但是, 就目前的实际状况来看, 电厂运行过程中很容易受到仪器自身或者所处环境的约束, 导致其运行中出现各种问题, 影响到锅炉运行效率。因此, 必须要加强对电厂锅炉检修和维护的关注度, 结合其运行的实际状态, 选择切实有效的维护策略, 确保能够第一时间发现锅炉运行中出现异常状况的部件, 并采取更具针对性的检修对策, 全面提升锅炉运行水平, 促进电厂生产环节的有序推进。

## 2 锅炉检修要点

针对电厂锅炉进行检修时, 应结合锅炉运行的实际状态, 明确具体的检修周期, 以满足目前锅炉设备检修的实际需求, 结合不同锅炉的运行状态, 确定合适的检修频率。火力

发电过程中, 锅炉的应用也有着不同的形式, 主要包括直流型、强制循环以及自然循环等等, 应结合不同锅炉的具体种类, 加强对工作人员的关注度。一般来说, 完成锅炉设备安装以后, 需要每年进行一次检修, 锅炉设备运行较长时间后, 还需要安排专业的技术人员对锅炉设备进行检修, 具体可以分为大修和小修两种方式。针对锅炉设备进行检修时, 工作人员必须要重点检查锅炉设备运行中如因出现损伤的部件, 从根本上提升锅炉检修效果, 对于有可能存在异常状况的区域进行重点检查。另外, 在检修过程中, 还应该重点关注锅炉的磨损状态, 加强对主体设备的检修力度, 及时发现锅炉运行中潜在的安全隐患。实际工作过程中, 相关技术人员需要重点对锅炉吹灰器周边的管路进行检测, 明确容易出现损伤的位置, 特别是锅炉设备运行中出现裂纹、鼓包的位置, 更应该加大注意力度, 对这些区域进行重点检查, 能够及时发现锅炉潜在的安全隐患, 以此来保证锅炉的运行效率, 有

【作者简介】李翔(1986-), 男, 中国甘肃白银人, 本科, 工程师, 从事发电设备研究。

效延长锅炉设备的使用寿命。火力发电厂运行过程中，锅炉设备主要就是将化学能转化为机械，能在转化过程中对于锅炉的要求非常高，一旦蒸汽管或者汽水取样管出现裂缝，必然会影响到火力发电工作的顺利推进。

### 3 锅炉检修新方法

#### 3.1 日常预知性检修

这种检修方式也可以称之为 DPM 检测。针对锅炉设备进行检测时，使用这种方式并不会对锅炉的正常运行产生影响，所以锅炉处于运行状态下，也能够使用这样的方式进行日常检修<sup>[1]</sup>。电厂运行过程中，当锅炉设备处于低负载运行情况下，可以完成检修作业，有效降低锅炉设备检修成本，但是使用这样的方式对于相关工作人员的要求相对较高，工作人员必须要具备良好的专业技术和丰富的操作经验，能够详细了解锅炉各个系统的功能，同时，还应该具备较强的操作能力。目前电厂锅炉检修过程中，日常预知性检修是应用最为常见的方式之一。

#### 3.2 间隔性集中检测

这种检测方式又称为 ICR 检测。在实际使用过程中，这种检修方式与之前提到的日常预知性检修应用场所完全不同，一般是在锅炉运行过程中出现故障的情况下进行有目的的检测。使用间隔性集中检修的方式，需要消耗的时间更短，能够在极短的时间内完成故障的排查，在实际工作过程中使用这种检修方式，能够有效降低电厂停机带来的损失。针对火电厂锅炉设备进行检修时使用，这样的方式，主要就是利用锅炉停止运行的间歇时间，对锅炉设备进行完善的检测具备检查结果准确的特点。与日常预知性检修方式相比，使用这样的方式对于工作人员的要求相对较低，能够有效减少电厂遇到的损失。

#### 3.3 突发事故检测

这种方式也可以称为 AR 检测。是指电厂运行过程中，锅炉设备突发故障导致停止运行。而使用的一种检修方式，锅炉运行过程中由于突发事故很难提前预知，所以也很难找到针对性的事故检修方案。所以，对突发性事故检修方法需要消耗的时间也并不固定。因此，在面对锅炉系统出现突发事故时，使用这样的检修方式能够及时发现其运行中存在的问题，及时发现故障的具体位置，有效节约锅炉设备检修时间。

### 4 锅炉运行故障

#### 4.1 锅炉火熄灭

锅炉系统运行过程中，锅炉火熄灭是比较常见的故障之一。其主要表现为火焰电视显示火焰消失或者闪烁，即使利用探头对其进行检测，也无法测得火焰的相关信号，这时声光报警设备就会发出警报，烟气的温度也会逐步下降。导致这种现象出现的主要原因，可能是煤粉的细度不符合要求，

导致煤质不过关，煤粉湿度相对较大，份量不强，也有可能是燃烧器配风不符合要求，导致燃烧负荷不够稳定。

#### 4.2 受热面会发生爆管

锅炉系统运行过程中，受热面爆管事故主要是指锅炉系统出现泄漏时，相关检测装置出发生警报，而炉体本身也出现了泄漏的问题，致使设备不断向周围喷射浓烟或者蒸汽。锅炉运行过程中，出现非常明显的补水流量和蒸汽流量不合理增长的现象，锅炉炉膛自身出现较大的改变，导致其内部产生较大的负压波动，致使风机电流存在较大的变化。导致这些现象出现的主要原因就是，锅炉系统生产过程中选择的材料不符合要求，选取的安装和焊接工艺无法满足生产环节的具体要求，致使其运行中出现了泄漏的问题；材料在使用环节操作不够规范，进一步加大了后期管理的难度。再结合受热面受热的不断增加，导致管壁出现了超温的问题，管壁内部存在异物并对其产生影响，导致管壁堵塞，再加上没有及时对管道进行彻底的清理，产生传热恶化的现象，锅炉内部压力产生了过大的变化，导致内部焦渣脱落，致使泄露现象的产生<sup>[2]</sup>。

#### 4.3 烟道再燃烧

锅炉系统运行过程中，使用常见的检测设备无法测得火焰信号，显示器也显示火焰消失或者闪烁，与此同时升关设备就会发出警报，烟气的温度也会逐步下降，这些都是炉火突然熄灭所作出的反应。导致炉火熄灭的主要原因包括以下两点：第一，燃烧器配风不符合要求，导致锅炉处于低负荷运行状态，出现了不稳定燃烧的现象。第二，燃料质量不过关。例如，煤炭的质量不符合要求，精细度不够或者煤粉较湿都有可能都会导致锅炉熄火。而锅炉运行过程中，尾部压力较大、烟气温度异常或者吹气孔有火星，都属于尾部在燃烧故障。而出现这些故障的主要原因就是在锅炉尾部沉积了大量并没有充分燃烧的粉末，再加上锅炉内部存在大量油污堆积，熄火以后也无法进行彻底的清除，致使烟道出现再次燃烧。

#### 4.4 锅炉温度升高

锅炉运行过程中，另外一种非常常见的故障就是锅炉温度上升，可能会导致汽水分离口的出口温度不正常或者过热气温度不符合要求，还有可能会出现热气温度的不正常的现象。

### 5 锅炉运行维护措施

#### 5.1 锅炉火熄灭维护措施

对于锅炉设备运行过程中，出现炉火熄灭的问题进行处理时，首先需要对锅炉灭火 MFT 进行妥善的保护，并与设备进行关联实现跳闸，联动的顺序可以按照以下进行：关闭回油快关阀、油快关阀以及油枪电磁阀—给煤气或者磨煤机出现跳闸—一次风机跳闸—关闭过热器减温水和再热器减温水—蒸汽吹灰器跳闸—给水泵跳闸，同时还需要及时关

闭点除尘器。锅炉系统运行过程中,当过热器的压力超过28MPa时,需要立即打开PVC阀进行泄压,当压力降低以后,需要主动打开隔断疏水阀,确保疏水工作的顺利进行,直到确定锅炉故障被消除以后,根据锅炉的实际状况进行点火启动。

### 5.2 受热面爆管维护措施

对于锅炉运行过程中出现受热面爆管的现象,首先工作人员应加大重视力度,及时了解这一故障现象对电厂有可能产生的危险,结合受损状况及时上报给上级领导,并向电厂领导申请降低机组的运行负荷,并对其进行针对性的维护。锅炉系统运行过程中,出现受热管爆管现象是一种非常严重的故障,必要的情况下还需要对锅炉进行停机处理,安排专业的工作人员对其进行修复。锅炉设备停机时,要求相关技术人员制定针对性的维护计划<sup>[3]</sup>,对锅炉进行降温处理,将内部的蒸汽及时排出,并安排专业的工作人员对受热面爆管现象进行处理,由于锅炉系统运行过程中各个设备之间存在较大的联系。所以,工作人员还应该立即关闭除尘设备,确保停机维修工作的顺利进行。完成锅炉整体的维护工作后,工作人员还需要对其进行测试,确保其能够处于正常的运行状态,然后再安排锅炉系统的开机运行,并且其能够承担一定的机组运行负荷,从而降低锅炉设备停机对电厂产生的经济损失。

### 5.3 烟道再燃维护措施

对于锅炉尾部烟道出现再燃故障进行检修时,首先,技术人员需要精准的测得排烟温度,结合实际状况制定更具针对性的维护策略,做好锅炉设备的保护工作。如果工作人员所测得的温度值相对较高,那么相关技术人员就需要对锅炉设备整体的运行状况进行全面的分析,针对有可能导致尾部烟道再燃故障。在明确了导致这一现象出现的原因后,工作人员需要制定更加科学有效的维护计划,对锅炉设备进行有效的调整。举例来说,锅炉运行过程中如果空预器出现了燃烧现象,工作人员需要对其进行及时维护和调整,确保能够及时停止炉火燃烧现象,有效降低尾部烟道的温度,避免出现自然故障,以此来保证锅炉系统的安全稳定运行。此外,工作人员还需要及时关闭挡板,阻止尾部烟道出现再燃现象。

### 5.4 温度异常维护措施

针对锅炉系统运行过程中温度异常状况进行维护时,可以从以下几个方面入手。第一,当锅炉运行过程中温度异常时,需要立即检查锅炉汽水分离器的出口,控制好给水量,确定温度稳定以后,对设备故障进行相应的调整,避免负荷升降过快。其次,在热气温度出现异常时,需要结合出现问题的原因进行针对性的维护,如果是由于减温水引起的,则应该立即切断自动化控制;如果是由于烟气挡板引起的,则需要立即调整烟气挡板的运行模式,进行人工干预也能够有

效降低减温水的温度。最后,如果是过热气温度出现异常,应结合出现异常状况的原因,采取针对性的解决对策。例如,由于MCS导致煤、水比例失调,则需要立即调整煤、水的比例,确保过热气的温度始终处于稳定状态,如果是由于炉膛吹灰导致异常现象,应立即停止吹灰操作,直到温度恢复正常状态,才能够开展后续的工作。如果是由于给水泵出现跳闸、跳闸、扰动现象,则需要工作人员对相关的设备进行处理。

### 5.5 做好锅炉定期检修与日常维护

要想从根本上提升锅炉系统的运行水平,就必须对其定期进行保养和维护,这也是确保锅炉系统高效运行的前提条件。所以火力发电厂必须针对锅炉的运行状态,制定完善的日常维修体制,将锅炉系统的日常操作和监管全部纳入到检修体制中,一般来说,各种不同的仪器锅炉设备,都需要对其进行必要的养护,精准记录维护时间以及相关的责任人做好设备的全面养护,以保证各种仪器设备始终处于稳定的运行状态<sup>[4]</sup>。另外,应每年安排一次锅炉外侧全面故障核查。锅炉安装过程中还应该加大维护力度,严格按照标准的操作流程,完成锅炉系统的安装工作,并派遣专业的维护人员对锅炉系统运行数据进行每天监测和核查,为后续异常状况的处理提供可靠的数据支持。一旦锅炉系统运行过程中出现故障,应立即结合其运行状态,采取相应的检修方式,并定期调节锅炉系统的维护和检修时间,有效提升锅炉的抗冲击能力,进而延长锅炉系统的使用寿命。

## 6 结语

结合目前的实际状况来看,火力发电仍然是中国主要的发电方式之一,而锅炉系统作为火力发电厂重要的设备之一,其运行效果将会直接关系到火力发电质量<sup>[5]</sup>。为了能够从从根本上提升火力发电厂的运行效能,就必须定期对锅炉系统进行维护和检修,全面提升相关工作人员的综合素养,选择合适的检修方式,以保证锅炉系统始终处于稳定的运行状态,延长使用寿命,从而促进活力发电厂的正常运行,帮助企业获得更大的经济效益和社会效益。

### 参考文献

- [1] 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(8):112-113.
- [2] 郝鸿儒.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(5):225+227.
- [3] 张仕龙.火电厂锅炉检修中注意的问题及维护对策[J].中国金属通报,2020(3):217-218.
- [4] 张凯峰.火力发电设备锅炉检修新方法及其维护对策[J].中国新技术新产品,2019(21):43-45.
- [5] 罗兴城.浅谈火电发电厂锅炉检修运行与维护措施[J].低碳世界,2019,9(5):100-101.