

# 火电发电厂锅炉检修与维护探讨

赵龙飞

焦作煤业(集团)冯营电力有限责任公司 河南 焦作 454000

**摘要:** 随着相关生产技术的不断快速发展,电能在世界上的社会地位越来越重要。本文深入探讨了火电发电厂锅炉检修与维护的重要意义,分析了锅炉在运行过程中常见的故障类型,如锅炉灭火、尾部烟道再燃烧、内部气压值过高及受热面爆管等,并提出了针对性的检修与维护策略。通过制定合理的检修周期与策略、采用先进的检测方法、强化日常维护与监督等措施,旨在提高锅炉运行的稳定性与安全性,降低故障率,确保火电厂的供电效率与经济效益。

**关键词:** 火电发电厂; 锅炉检修; 维护探讨

引言: 火电发电厂作为电力供应的支柱,其锅炉系统的稳定运行直接关系到电力生产的连续与安全。锅炉作为能量转换的核心,其复杂性与运行环境的严苛性,使得检修与维护工作显得尤为重要。随着技术的进步与需求的增长,对锅炉检修与维护的探讨不仅关乎设备性能的优化,更涉及到能源利用效率的提升与环保责任的担当。因此,深入研究火电发电厂锅炉的检修与维护策略,对于保障电力供应、促进能源可持续发展具有重要意义。

## 1 火电发电厂锅炉检修的意义

由于中国大部分的火电发电厂技术水平都与世界其他地区各类发电厂一样且技术发展相对滞后,这也造成了对于火电资源的大量浪费,发电厂还没有实现对能源转变的有效控制,资源转变量较小,不利于我国发电厂的建设。中国目前全部火电发电厂所用的装置均可以在大电流条件下实现安全发电,但是在小电流的情况下,发电设备组不可能影响效率,只是按转换成大电压后的额定功率工作,当出现电能流失后,在风门的调节中还会产生功率影响。目前发电厂所使用的锅炉运转控制系统中,由于各种机组和泵均处于已定型的套用系统之中,在高负荷情况下,这套组合方法和系统的型谱差距很大,不能和实际的运行状况相匹配,从而影响实际的运用效果,并产生了很大的能源消耗。因此当前对中国火电发电厂的节能减排投入一直都很低,但是中国火电发电由于其本身就是一项高能量支出的大项目,所以若是没有满足节能减排的基本条件,那么就将会造成严重污染,并不符合环保可持续性政策的根本规定。所以,为了提高火电发电的质量,满足集约化施工的需要,搞好火电发电厂的锅炉检修施工就具有着很重要的意义<sup>[1]</sup>。

## 2 火电发电厂锅炉在维修中出现的常见故障

### 2.1 锅炉灭火

锅炉灭火,作为发电厂运行中的一大难题,其背后隐藏着多重问题。第一,燃油品质问题是导致锅炉灭火的关键因素之一。燃油中若含有过多的杂质或水分,会直接影响其燃烧效率,使火焰难以稳定维持,最终导致灭火。此外,燃油的储存和输送过程中若处理不当,也可能导致燃油受潮,进一步加剧燃烧困难。第二,燃烧器的供风系统也常成为锅炉灭火的“元凶”。供风不足会导致燃料与空气混合不均,燃烧不充分,火焰易熄灭。同时,燃烧器的设计、调试及运行维护水平也直接影响到其供风性能和燃烧稳定性。第三,锅炉内部的监测与报警系统虽能在一定程度上提前预警,但其准确性和可靠性也需引起关注。若监测系统存在误报或漏报情况,将无法及时准确地反映锅炉的燃烧状态,为灭火埋下隐患。

### 2.2 锅炉尾部烟道发生再燃烧现象

再燃事故一般发生在锅炉的尾端,这个问题大多由于燃烧的燃料不能在锅内充分点燃,造成残留燃气随着管子流入尾部烟道,产生再燃事故。也可以由于锅炉内的受热表面有大量油垢,不进行处理,导致排烟管的烧伤。这些事故发生后,会引起尾部烟道出现剧烈震荡,锅炉内的排烟温度上升,喷气孔上有火星或烟雾出现,各管线的监测设备会产生警报。

### 2.3 锅炉内部气压值过高

通常情况下,锅炉的压力值过高主要取决于主蒸汽管压力值过高和再热器压力值过高这两个因素。其中,引起主蒸汽压力值过高的最主要原因是所加注的机油质量和锅炉温度不匹配,由此导致了主要调节装置在工作过程中出现故障,主蒸汽压力数值增高,检测设备产

生了警报；而导致再热器压力值过高的主要原因则是中压调节阀工作状态不好或室内加热水量与室内气压不平衡，导致了再热器的压力数值过高，从而产生了警报<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 锅炉的受热面会发生爆管

锅炉受热表面出现爆管后产生的问题：首先，泄露时检测设备会报警，锅炉本身泄露，产生烟尘、蒸汽或向外喷射。其次，供水流量也没有办法合理的调节使蒸发和补充水流量增加。最后，由于锅炉的炉体自身温度也出现了很大的变化，因此形成了相当强烈的正负压变化，而且风机频率也出现了非常大的变化。发生上述情况的现象可能由于锅炉的材质不符合要求，安装和连接技术也不齐全。保温材料选择不正确，受热分层比较多，造成管壁的温度高于标准。管壁中出现异物，造成管壁被阻塞，没有有效的处理，传热将遭到影响。锅炉的内气压会出现很大的变动，大块焦渣将下降，造成锅炉的泄漏。

### 3 火电发电厂锅炉检修与维护的有效措施

#### 3.1 制定合理的检修周期

在制定火电发电厂锅炉设备的合理检修周期时，需综合考虑多方面因素，以确保检修计划既满足设备维护需求，又兼顾经济效益与运行效率。第一，锅炉的运行状况是制定检修周期的直接依据。这包括锅炉的负荷率、燃料质量、运行稳定性以及历史故障记录等。高负荷运行或频繁波动的锅炉可能需要更频繁的检修，以预防潜在故障的发生。同时，不同燃料对锅炉的磨损程度不同，劣质燃料会加速锅炉部件的老化，需相应缩短检修周期。第二，技术进步与设备升级也是影响检修周期的重要因素。随着新材料、新工艺的应用，锅炉设备的耐用性和可靠性不断提高，这为延长检修周期提供了可能。因此，火电厂应密切关注行业动态，及时引进先进技术，优化设备配置，以科学调整检修计划。第三，环境因素如气候、水质等也会对锅炉设备的运行状况产生影响。例如，恶劣的气候条件可能加剧锅炉的腐蚀和磨损，而水质不佳则可能导致锅炉结垢，影响热效率<sup>[3]</sup>。因此，在制定检修周期时，需充分考虑这些外部因素，并采取相应的防护措施。第四，火电厂还应建立完善的检修管理体系，包括检修计划的制定、执行、监督与评估等环节。通过定期分析设备运行数据，预测故障趋势，提前安排检修工作，避免非计划停机带来的损失。同时，加强检修人员的培训，提高其专业技能和责任心，确保检修工作的质量和效率。综上所述，制定合理的检修周期是一个系统工程，需要综合考虑多方面因素，以实现锅炉设备的长期稳定运行。

#### 3.2 制定合理的检修策略

在制定合理的锅炉检修策略时，除了上述三种核心策略外，还需进一步细化实施步骤与考虑因素，以确保检修工作的全面性和高效性。第一，对于突发事故检修策略（AR），除了迅速响应和定位故障外，火电厂应建立完善的应急预案体系，包括故障预警、快速响应团队、备件储备等，以缩短故障恢复时间，减少对生产的影响。同时，加强日常巡检和预防性维护，降低突发事故的发生率。第二，间隔性集中检修策略（ICR）需要有效掌握运行间隔，既要防止在设备高负荷运转期间发生大修，也要保证设备在下一次运行时的状况。因此，火电厂应利用大数据分析技术，根据企业运营资料和设备状况监测结果，合理预测最佳大修时间。另外，ICR策略也应该着眼于检测品质的提高，采用规范操作过程的专业技能训练，保证检测操作的规范化与有效性。第三，例行性集中检修策略（RCR）的实施关键在于全面性和周期性。火电厂应制定详细的检修计划和标准，明确检修项目、方法、周期和责任人，确保所有设备都能得到定期、全面的检查和维护。同时，利用智能化检修工具和技术手段，如无人机巡检、远程监控等，提高检修效率和准确性。此外，RCR策略还应注重检修数据的收集和分析，为后续的检修决策和优化提供依据<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 火电厂锅炉检测方法

今天我们这里正在进行的一个例行性的锅炉清理检修工作。在需要进行的对同一台的锅炉系统机器进行的常规全面检查与大修等的实际工作时候，其中的一些检修的维护操作程序会是一个相对的地会比较的烦琐的复杂，首先是我们必须就要保证做到要把一个被全面检修维护过多次的锅炉故障机器进行及时的关闭，在这种全面的检查的维护过程的时候很多的时候就会需要比对应的其他的方面进行的全面检修要耗时多的也要得时间长，都会需要时间远远地要远远超过我们了我们日常维护工作需要的一些实际维护工作时间，所以首先我们是要保证我们在一台设备空闲工作中的任何的时候我们要在进行的全面的检修和维护也是就这个根本上的问题是我们是不能得完全的实现的，也是就我们是需要的地进行一次的全面的检修与维护中的任何一个时候我们才能得将故障机器完全的关闭，因此，我们对机器的常规和全面检查、维护和维修的范围将相对较大，并且维护将花费较长的时间。其次，还有一种无间隔的锅炉集中维护（ICR）方法。对于集中锅炉的定期维护，集中锅炉最重要的维护策略是减少集中维护期间维护时间点的停机时间和机组维护成本。当集中锅炉定期检修时，确实

可以在一定程度上节省停机时间。今后,当我们对集中锅炉进行集中锅炉维护等工作时,我们也可以考虑采用这种技术方法。

### 3.4 强化锅炉的日常维护和定期检修

在强化锅炉的日常维护和定期检修工作中,发电厂还需注重以下几个关键方面,以进一步提升锅炉的运行效率和安全性。

#### 3.4.1 加强人员培训与技术提升是关键

锅炉的维护与检修工作对技术人员的专业能力有着较高的要求。因此,发电厂应定期组织技术培训与交流活 动,不仅涵盖最新的锅炉维护理论知识,还应包括实际操作技能、故障诊断与处理能力等方面的提升。通过培训,确保每位维护人员都能熟练掌握锅炉的维护要点,提高应对突发状况的能力。

#### 3.4.2 设备健康管理系统

实时监测锅炉运行状态,预测潜在故障,及时编制维修方案。这些现代化的控制方法能够极大地提高维修作业的针对性与工作效率,缩短非控制停机周期。

#### 3.4.3 加强备件控制和生产优化

确保锅炉检修所需的关键备件充足且质量可靠,是保障检修工作顺利进行的重要前提。发电厂应建立完善的备件库存管理制度,并根据设备磨损规律和检修周期,科学预测备件需求,优化采购计划,降低库存成本。

#### 3.4.4 强化安全管理意识

锅炉是发电厂的主要设施,其工作安全直接影响着整座工厂的安全稳定。所以,在日常保养与定期检测活动中,严格做好安全操作规程,强化现场安全管理工作,以保证检修工作的安全有序开展。同时,强化对职工的安全教育和技术培训,进一步增强了全员安全意识,形成了良好的安全工作环境。

### 3.5 强化日常的监督与管理

强化火电厂锅炉等关键设备的日常监督与管理工 作,是保证电力可靠性与安全的基础。它不但需要火电厂建立健全的机制,更需要把监测和管理贯彻于运行操作的每一环节,建立闭环管理。第一,火电厂要采用现代化的监测技术与装置,包括远程监测装置、智能感应

器等,进行对锅炉工作情况的即时、精确监控。这种手段可以及时发现潜在问题,为维修人员提供准确的数据支持,缩短故障排查时间,降低故障对生产的影响。同时,通过数据分析,还能预测设备性能变化趋势,为预防性维护提供科学依据。第二,加强人员培训与考核,提升维护人员的专业技能和责任心也是关键。维护人员需掌握先进的监测技术和故障诊断方法,能够准确判断设备状态,制定有效的维修方案。此外,通过定期考核和激励机制,激发维护人员的工作积极性和创造性,提高监督与管理的质量和效率。第三,火电厂还应建立健全的应急响应机制,确保在设备突发故障时能够迅速响应,有效控制事态发展。这包括制定详细的应急预案、组建专业的应急抢修队伍、储备必要的应急物资等。通过日常演练和实战演练,提高应急响应的速度和效果,保障供电安全和稳定<sup>[5]</sup>。

### 结束语

综上所述,火电发电厂锅炉的检修与维护是确保电力生产稳定、高效、安全的关键环节。通过制定科学的检修计划、采用先进的检测技术、强化日常维护与监督,我们可以通过合理减少锅炉故障率,延长机组使用寿命,从而提升发电效益。未来,随着生产技术的进步和环境条件的改善,火电发电厂锅炉的检修和服务的管理工作也将越来越智能化、精细化,为电力行业的可持续发展而奉献更多努力。

### 参考文献

- [1]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(05):100-101.
- [2]谭安杰.发电厂锅炉检修运行的维护要点与措施探讨[J].山东工业技术,2016(19):149.
- [3]贺星.试析火电发电厂锅炉检修运行与维护要点[J].企业技术开发,2016,35(15):95-96.
- [4]赵鸿全.火电发电厂锅炉检修与维护措施研究[J].硅谷,2014,7(24):146+148.
- [5]郑建鹏.发电厂锅炉检修运行与维护措施探讨[J].科技资讯,2014,12(23):121-126