

# 电厂锅炉辅机设备检修中的常见故障及应对策略

余 涛

国家电投集团贵州金元绥阳产业有限公司 贵州遵义 563000

**摘 要：**随着社会的不断发展与进步，电力在人们的生产、生活中扮演着重要的角色。电力是一种非常重要的电力能源来源，其驱动着人们的生活和工业生产。但是，在电厂的实际运行中，却出现了一些锅炉辅机设备的故障。锅炉辅机设备在电厂中占有举足轻重的地位，例如锅炉给水泵、给煤机、风机、除尘等设备，其良好的工作状态是保证锅炉安全可靠、高效发电的关键。但因运行年限长、设备老化等原因，锅炉辅机设备故障频繁发生，严重制约了电厂的生产效率及供电可靠性。文章针对电厂锅炉辅机设备检修过程中容易出现的故障，提出了相应的对策，以供同行借鉴。

**关键词：**电厂锅炉；辅机设备；检修；常见故障；应对策略

## 引言

电厂的生产安全直接关系到社会的安定，而电力能源的传输质量直接关系到人们的生产生活。通过对电厂锅炉辅机设备进行检修，使检修人员能够及时发现可能出现的问题和隐患，并协助检修人员进行相应的干预，从而减少设备的事故发生。为了保证电厂的安全、稳定运行，需要将辅机设备维修费用降到最低，使电厂各项设备都能获得更大的经济效益。

## 一、电厂锅炉辅机设备检修的意义

锅炉是推动电力能源转化的主要动力设备。在火力发电厂，其操作是以这样的原则为基础的，即：通过燃烧矿物燃料，锅炉会释放出巨大的热量，从而带动其内部管路中的蒸气。因为液态水在受热时会扩散成水蒸气，这个过程会带动涡轮产生高效率的转动，进而启动与之相连的发电机，将热能转换成电力。因此，锅炉的工作状态对于整个发电系统来说是非常重要的，它的平稳运行将会对电能的质量产生很大的影响<sup>[1]</sup>。对锅炉进行监控与维修是保证汽轮机高效、优质的关键。精确的锅炉工作状况记录可以保证锅炉工作在最优工况，同时也保证了电厂的连续稳定运行。通过定期检修，既能反映已有设备的工作状况，又能为维修人员提供依据维修成果迅速发现隐患，并有针对性地采取措施，从而避免因故障而导致的运营中断及经济损失。

## 二、电厂锅炉的辅机设备

### （一）制粉系统

在电厂中，用磨煤机及其他配套设备把原煤转变成

符合要求的煤粉，即制粉系统。制粉系统通常是由原煤罐、输送煤机、磨坊、密封风机、主风机和其他附属设备组成。其主要作用是将原煤分解为符合要求的煤粉，输送到电厂用于燃煤发电。煤粉的质量对电厂的发电效率有很大的影响，而制粉系统则能在保证煤粉质量的前提下，有效地提高了制粉系统的综合效率。所以，电厂中的制粉系统就显得尤为重要。制粉系统是一种新型的燃煤电厂，它可以实现对煤粉的集中供给。将原煤经制粉系统处理后，转变为粒径均一的大颗粒煤，既能改善煤粉的总体质量，又能确保燃烧过程中的稳定，还能将煤粉自动送入燃烧区，减少了劳动力成本。

### （二）风烟系统

在电厂锅炉中，风烟系统是一项非常重要的工作。其主要作用是按燃烧需要，在适当的范围内均匀分布空气，并为锅炉持续供应所需要的空气，烟尘是通过除尘设备排出的。风烟系统既能使锅炉煤粉利用率最大化，又能降低煤粉用量，还能提高电厂的燃烧及发电效率，又能降低成本<sup>[2]</sup>。为提高煤粉燃烧效率，对锅炉排烟系统进行了设计，该上板可在初期利用一次通风口充分地 与煤粉进行充分的混合，同时持续地向炉膛内排放空气，为锅炉的燃烧提供必要的支撑。

## 三、电厂锅炉辅机设备检修的常见故障

### （一）锅炉蒸汽参数不稳定

锅炉作为一种将燃油化学能转换成介质的设备，其主要作用是将锅炉所产生的蒸汽的热能转换成机械能。电厂内能是由锅炉中的燃料燃烧而来，再由蒸汽涡轮转换成机械能。最后，将由蒸汽涡轮产生的机械能转化成

电能，送往电力系统。当锅炉出现故障或其他故障时，汽水系统也将正常工作，从而影响电厂的总体生产进程。锅炉是电厂能源转化的重要设备之一。在向锅炉输送一定数量的热能时，锅炉内的水就会产生某种电力能源的蒸汽，涡轮可以把蒸气中的热能转化成机械能，再由发电机把全部的能源转化成电。在传统电厂中，由于锅炉在燃烧时会产生大量的水蒸气，而目前对其进行人为控制的方法很难实现，这不仅会引起汽轮机的不稳定，还会对其他设备造成严重的磨损，从而危及汽轮机的安全运行。

### （二）锅炉负荷较大

当锅炉的负荷、压力变化很大时，将使汽轮机在正常工作时的热损耗增大。随着锅炉负荷、压力的逐步增大，汽水系统各设备的电气、热负荷均随之增大，而汽水系统各设备的负载也相应减少。但是，当汽轮机运行过程中，当汽轮机负载、压力变化太大，超出或小于原水要求的临界值时，汽水系统就会自动停机，从而使汽轮机的热量损失大幅增加。若不进行有效的治理，将对整个泄水系统造成很大的影响<sup>[3]</sup>。简单地说，当锅炉负荷、压力波动平稳时，汽水系统的运行会更平稳，汽轮机的工作状态也会更好；然而，当锅炉负荷较大时，则会造成过多的热量损耗，甚至造成汽轮机及其他设备的失效。

### （三）汽包水位控制不当

若对汽包水位进行适当的调节，不仅会使锅炉的热量损失增大，而且还会使汽轮机发生故障。例如，如果操作人员没有发现在火焰熄灭和恢复期间的突然降温，那么较低的蒸汽将更长的时间进入涡轮。在低温蒸汽的侵袭下，汽轮机缸体等固定构件将产生变形，轴将产生弯曲，即使是动静构件也会产生剧烈的径向磨损，从而导致轴系断裂。

### （四）蒸汽发生器加热慢或不加热

蒸汽发生器是一种利用其他燃料进行热能传输的设备，其能够把热量转移到锅炉内的水里，使水的温度升高，最后形成了用于涡轮的蒸汽。若发生故障，则不能满足汽轮机用气要求，对汽轮机整体运行产生不利影响。由于蒸汽发生器在运行过程中存在着慢速或无速运行等问题，会造成汽轮机蒸汽损耗、给汽轮机送水量不足、汽轮机机械能大幅下降等问题<sup>[4]</sup>。在蒸汽发电机上产生这些故障的原因有二：一是供电系统的故障，比如接触不良或者是供电中断；二是由于各元件如网络接触器、加热管本身有问题，从而影响到整台蒸汽发生器的正常运转。

## 四、电厂锅炉辅机设备检修中的故障应对措施

### （一）加强锅炉燃烧管理

一是重点优化运行管理制度。运行人员要对锅炉进行周期性的巡视，对存在的问题及时进行整改，消除安全隐患。在锅炉生产中，应加强对汽轮机的监测和控制，强化汽轮机的配置。对风机的工作状态进行定期检测，对其流量进行必要的控制，以保证设备的安全性。在锅炉工作期间，要对油枪进行定期检查，保证油枪接头无阻塞。对水冷壁管内壁进行经常性的无损检测，对磨损较大的部位及时进行检查。经常检查加热面是否有渣，清理干净。通过对炉膛出口的温度进行监控与分析，以达到改善锅炉燃烧效果的目的。对锅炉的水冷壁及其他受热面进行定期检查，看有无灰渣沉积。

二是重点优化组织结构。为了实现电厂锅炉的高效运转，需要改善其组织结构，使其运转机构更加合理。火力发电厂锅炉在使用过程中，因其设备种类繁多，燃烧过程复杂，所以对操作人员的管理显得尤为重要。对此，应从两个方面着手：其一，对电厂锅炉操作人员进行培训，使其业务能力、业务水平不断提高；在运行过程中，要通过合理的激励手段，使员工的工作热情和责任心得到充分的发挥。其二，要加强对锅炉燃烧设备的监督与管理；由于其工作内容广泛，所以其工作的好坏直接影响着整个电厂的燃烧和稳定<sup>[5]</sup>。因此，对电厂锅炉的工作质量进行监督与管理是十分重要的。对电厂锅炉在燃烧工况下发生的问题、故障进行处理，并将其记录、存档；正确保存电厂锅炉的相关数据，并对其进行预防。

### （二）应用集控运行系统

集控运行系统实现了对锅炉各设备的各项工作参数的实时监测，并将由此造成的能耗数据实时地记录下来。工作人员可依据集控运行系统的反馈信息，对锅炉进行调节，使其在最优工况下工作，取得最大的经济效益。另外，该系统还能对锅炉出现的故障进行实时处理。如果锅炉的操作参数有很大的改变，就说明这些部件有问题。维修人员可依据集控运行系统提供的数据进行检修，从而最大限度地减少设备的损失。

### （三）提升煤炭质量，应用集控运行系统

电厂集控运行系统的使用，能对各设备的工作参数进行实时监测。采用集控运行系统对汽水系统设备的操作参数进行调节，既能保证各设备的正常工作，又能减少发生事故的概率。这样既能提高电厂的综合发电效率，又能提高电厂的整体安全水平。为使集控运行系统在电

厂中得到更好的运用，同时也需要从其他方面加以改善，以增强对蒸汽、锅炉的监控能力。一方面，通过改善煤质可以达到这个目的，煤炭燃料是电厂最主要的能源，优质的煤炭可以提供更多的热量，同时减少排放的污染<sup>[6]</sup>。在电厂锅炉中，通过改善煤粉的质量，可以有效地改善其燃烧效率，提高其利用效率。虽然成本会上升，但是更多的电将有利于电厂的发展。另一方面，对锅炉的结构进行优化，也能达到节能降耗的目的。电厂用煤发电消耗了很多电力能源。若能运用集中控制技术，对各汽轮机的操作参数进行对比，选出最佳机型，则可进一步提高用煤效率，达到最大的经济效益。

#### （四）控制锅炉运行中产生的热量损失

锅炉在燃烧时所释放的热量，大多数都是由蒸汽透平所吸收并转换成机械能，但总有一些热量损耗。集控运行系统可对锅炉工作时所造成的能耗进行控制，集控运行系统通过对锅炉内的烟气浓度进行监控，并对其进行相应的调节，从而降低了锅炉的热量损耗；另外，对汽轮机进行人工调整，对汽轮机的负荷进行优化，是保证汽轮机高效、优质、降低运行能耗的有效途径。此外，通过改变汽轮机运行方式，例如改变汽轮机设备的运行模式如供风或排风，使用分层燃烧技术完全燃烧燃料，以及适当利用烟气余热。这不仅降低了汽轮机在正常工况下的热量损耗，同时也提高了汽轮机的电力能源转化效率，提高了汽轮机的发电效率。对锅炉设备的其他方面进行改善，如对锅炉结构进行不断地优化或对锅炉的温度进行控制，还能够降低能耗，进而降低电厂的成本，为电厂创造更大的经济效益。

#### （五）加强设备振动故障的维修保养

据调查研究，大部分锅炉辅机设备在运行中存在着振动、噪声等问题。这个问题应该得到解决，以便改善设备的安装与维修。施工企业的安装员在进行锅炉辅机设备的安装时，要按照操作规程和设备手册进行，要重视振动、噪声等方面的问题，对联轴器与联动设备的轴线位置要严格控制<sup>[7]</sup>。联轴节的安装要与设备的转速相适应，并加以控制。在检修辅机的过程中，检修人员要按检修规程进行检修，以保证故障的及时排除。通过对抽气流量的严格控制，保证了电厂锅炉辅机设备各部分的受力均匀，从而有效地消除了振动、噪声等故障。

#### （六）定期性维护

现代燃气锅炉在使用时，往往需要进行定期维护，也就是根据相关规范要求对其进行定期维护。定期维护工作分为两部分：一是日常维护，由下一组人员大致检查锅炉设备，确认有无问题，并将检验结果作详尽的记录；二是定期维护，就是在运行一段时间后，按照相关要求，将锅炉的设备全部关掉，再对锅炉的各个部件进行全面的检查，看有没有什么损伤。若发现有破损，要立即进行更换，确认无问题后才能重启。但是，经过多年的实践研究，发现常规维护虽能起到一定的作用，但其作用是非常有限的，对汽轮机的正常运转仍然有很大的影响。所以，除了定期维护外，还需要采取预防性维护措施。

#### 结束语

综上所述，锅炉辅机设备是一种重要的能源装备，对人们的生产和生活起着举足轻重的作用。锅炉辅机设备是关系到城市经济发展、工业生产的重要环节。随着我国经济增长方式的转变，环保问题日益受到关注。为此，急需对锅炉辅机设备进行改造与优化。同时，也要加大对锅炉辅机设备的管理力度，降低其对环境的不利影响，从而降低对环境的污染，改善空气环境。

#### 参考文献

- [1] 杜明翰. 电厂锅炉辅机设备检修中的常见故障及应对策略[J]. 设备管理与维修, 2023, (24): 71-73.
- [2] 龚刚. 电厂锅炉辅机设备检修的常见故障及应对策略分析[J]. 智能城市, 2021, 7(15): 103-104.
- [3] 马海军. 电厂锅炉辅机设备检修的常见故障及对策探讨[J]. 电力设备管理, 2021, (02): 82-83+94.
- [4] 王鹏. 火电厂锅炉辅机设备检修的常见故障与排除研究[J]. 电力系统装备, 2021(15): 114-115.
- [5] 孔维贺. 火电厂锅炉辅机设备常见故障与检修探讨[J]. 电力系统装备, 2021(9): 120-121.
- [6] 刘福玉. 火电厂锅炉辅机设备检修的常见故障及排除措施[J]. 化工管理, 2021(17): 115-116.
- [7] 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), 2022(06): 167-168.