电厂锅炉辅机设备检修中的常见故障及应对策略

杜明翰

（大唐南京发电厂，江苏南京210008）

摘要：锅炉辅机设备在电厂中有着重要应用，在其检修过程中会发现存在着各种故障，如果不能从根本上解决这些故障将会影响电厂的运行效率。从多个角度分析锅炉辅机设备的常见故障，并研究应对策略。

0引言

随着社会的不断进步，电力在人们工作生活中的作用越来越重要，电厂作为生产电能的主要场所，其在市场中的地位也愈发重要。在运行过程中电厂经常会出现锅炉辅机设备故障问题，只有采取有效策略不断优化锅炉辅机设备性能，才能够促使其在电厂中发挥出来更加重要的作用，从而推动电力行业的快速发展。

1电厂锅炉的辅机设备

1.1制粉系统

在电厂中，通过磨煤机等相关设备将原煤制成相应合格煤粉的系统被称为锅炉制粉系统。制粉系统一般由原煤仓、给煤机、磨煤机、密封风机、一次风机以及其他辅助设施组成，其作用主要是将原煤分解为合格的煤粉，而后供给电厂用于煤粉燃烧发电。煤粉的质量直接关系着电厂发电的整体效率，而制粉系统则能在保证煤粉质量的同时提升煤粉生产的整体效率，因此制粉系统在电厂中的作用很重要。

与传统的火电厂发电技术相比，制粉系统能够实现煤粉的集中供应，所有的原煤在经过制粉系统处理后都会变成大小统一的煤粉，既能提升煤粉的整体质量、保证锅炉燃烧煤粉过程的稳定性，又能自动对燃烧区域进行煤粉供给，在一定程度上减少人力成本支出，对于电厂的发展有着重要作用。

1.2风烟系统

风烟系统也是电厂锅炉中较为重要的一个系统，其主要功能是根据燃烧要求对空气进行一定程度上的分配，而后连续不断地为锅炉提供燃烧所需的空气，并将燃烧产生的含尘烟气通过烟气净化装置排放到外界。风烟系统不仅能最大限度提升锅炉燃烧煤粉的效率、减少煤粉使用量，在减少成本的同时还提高了电厂的燃烧发电效率。

锅炉风烟系统主要是为了增加煤粉的燃烧效率，其能在一开始便通过1次风机将空气与煤粉进行充分混合，在锅炉燃烧过程中其也能继续排出空气、有一定的助燃作用，而且还能对最后生成的高温烟气进行系统处理，不仅可以最大限度减少烟气中灰尘对于生态环境的污染，还能将未充分燃烧的煤粉再次回收利用。

2设备检修过程中的常见故障

2.1锅炉蒸汽参数不稳定

锅炉是一种将燃料化学能转换为工作介质内能的设备，而汽轮机则能将锅炉产生的蒸汽中的热能转换为机械能。电厂就是通过锅炉燃烧燃料生成内能，汽轮机将其转换机械能，最后发电机在将汽轮机转换的机械能转换成电能，来达到供电的目的。因此，锅炉一旦出现故障或问题，汽水系统也将出现故障，直接影响到整个电厂的工作进度。锅炉是电厂中的重要能量转换设备，向锅炉中输入一定的热能，锅炉内的水便会产生具有一定能量的蒸汽，汽轮机便可以将这些蒸汽中的内能转换为机械能供给发电机，发电机最终将所有能量转换为电能。在传统的电厂中，锅炉在燃烧燃料的过程中会产生大量水蒸汽，但是无法通过人力把控锅炉蒸汽参数，这会导致锅炉蒸汽参数不稳定的现象，进而影响锅炉等设备、出现较大的磨损，最终甚至可能会影响电厂的正常运行。

2.2锅炉运行中热损耗过大

2.2.1锅炉负荷较大

如果锅炉负荷及压力波动较大，则会增加锅炉运行过程中的热损耗。锅炉负荷及压力的逐渐升高变大，会使汽水系统内所有设备的电负荷与热负荷同时升高，而锅炉负荷及压力减小则也会使得汽水系统的所有设备负荷相对减小。但是如果锅炉负荷及压力波动太大，高过或低于汽轮机运行对新蒸汽的要求参数的极限值，便会使汽水系统被迫停机，锅炉的热损耗也会急剧增加，如果处理不及时则还会对整个汽水系统造成严重影响。总之，锅炉负荷及压力的波动稳定，汽水系统运行就会较为稳定，锅炉的运行状态也会高效；但如果锅炉负荷较大，不仅会导致其运行热损耗过大，而且还有可能造成汽轮机等设备的故障。

2.2.2汽包水位控制不当

在进行火力发电相关工作操作中，还要时刻注意汽包水位的控制，如果汽包水位控制不当，轻则会增加锅炉热损耗，重则会使汽轮机设备出现故障。例如，运行人员如果在锅炉灭火恢复过程中未及时发现气温急剧下降的情况，那么低温蒸汽会长时间地进入汽轮机内。汽轮机在遭受到低温蒸汽的侵袭之后，自身的汽缸等静止部件则可能产生变形，转轴也会变得弯曲，甚至动静部件都可能发生径向严重碰磨、轴系断裂的现象。

2.3汽水系统工作效率低

汽水系统指的是由锅炉、汽轮机、凝汽器等设备以及管道构成的一种系统，能够将锅炉燃烧产生的蒸汽转换为电能，是电厂中重要的组成系统之一。

2.3.1蒸汽发生器加热慢或不加热

蒸汽发生器是汽水系统中的一种设备，它是通过其他燃料燃烧后进行热量传递的转换设备，能够将热能传递给锅炉中的水、使水温上升，最终产生汽轮机所需要的蒸汽（图1）。如果蒸汽发生器出现故障，将无法满足汽轮机对于蒸汽的需求，进而严重影响整个汽水系统的工作效率。蒸汽发生器经常会出现加热慢甚至是不加热的现象，这会使锅炉产生的蒸汽有所缺失，汽轮机也无法得到充足的水蒸汽供给，转换出来的机械能也会大幅缩减，最终使汽水系统的工作效率下降。蒸汽发电器出现这种情况的原因可能有两个，一是电源出现了问题，如接触不良、电源损坏；二是因为交联接触器或加热管等部件出现了故障，从而影响到整个蒸汽发生器的正常运行。

图 1　锅炉蒸汽发生器

2.3.2水泵供水压力不足或不供水

水泵是一种输送液体或使液体增压的机械，如果水泵供水压力不足或不供水，也会导致锅炉因水力不够发生故障，从而影响汽水系统的整体工作效率。水泵出现这种现象的原因主要有两个，一是水管道堵塞，水流无法进行充足供给；二是水泵磨损，这时需要更换水泵才能保证相关工作的正常运行。

2.3.3蒸汽发生器出现高温状态

蒸汽发生器一旦出现高温状态，不仅可能会使得设备自身出现故障，还可能会影响锅炉以及整个汽水系统。蒸汽发生器出现这一现象的可能原因，是锅炉内部有了较多水垢，蒸汽发生器的作用发挥不明显，且工作负荷变大，久而久之便会造成蒸汽发生器出现高温状态。如果这一问题处理不及时，将有可能严重影响汽水系统的工作效率。

3解决故障的策略

3.1提升煤炭品质，应用集控运行系统

将集控运行系统应用到电厂，能够对汽水系统内所有设备的运行参数全部进行实时监测，通过集控运行系统对汽水系统设备的运行参数进行调整，在保证汽水系统设备功能作用发挥的同时降低设备故障的可能性，既能使电厂的整体产电效率有所提升，还可以提高电厂的整体安全性（图2）。为了再次提高电厂的集控运行系统应用效果，加强对汽水系统和锅炉的控制，便需要从其他方面进行改进，一方面能够通过提升煤炭品质来实现这一目的，煤炭燃料是电厂生产电能的根本所在，质量越好的煤炭所能够提供的热能也就越多，而且在燃烧过程中产生的污染物也会少一些，通过提升煤炭品质能够提高电厂锅炉的燃烧效率、煤炭的利用率，虽然成本费用有所增加，但是所生产出来的电能也会更多，对于电厂的发展来说也是有着推动优势。另一方面则能够通过优化锅炉结构的方式来降低煤炭的损耗，电厂在进行煤炭燃烧产电过程中会损失大量的能源，如果能够利用集控运行技术对锅炉的运行参数进行对比，选择最合适的锅炉型号，便能够使得煤炭的利用率得到进一步的提升，有利于实现电厂经济利益的最大化。

图 2　集控运行系统

3.2注重锅炉设备的控制

锅炉设备的控制对于能耗控制同样有着较大影响，电厂根据自身发电需求选择合适的锅炉型号来进行燃烧产电，同时还要根据实际情况做好锅炉的控制工作，只有保证锅炉的所有参数调整既能满足汽水系统运行需求又不会造成能源的过度损耗，才能在降低锅炉能源损耗的同时保证锅炉运行的效率和质量，为电厂节省更多的资源成本。

（1）应用集控运行系统。通过集控运行系统能够监测锅炉设备的运行参数，同时也能及时收集其所造成的能源损耗数据，工作人员可以根据集控运行系统反馈的数据对锅炉参数进行调整，使其处于最佳的工作运行状态，这样便能够实现经济利益最大化。另外，通过集控运行系统还能对锅炉出现的故障进行及时处理，锅炉运行数据出现较大的变化便意味着其某一部位发生故障，维修人员根据集控运行系统反馈信息对锅炉进行故障排除，便能使锅炉在最短时间内恢复到正常运行状态，最大限度降低电厂的损失。

（2）加强对技术人员专业技能的培训。技术人员操作也是锅炉设备控制的重要因素之一，即使集控运行系统能够对锅炉运行状态进行监测，但仍需要技术人员对锅炉设备进行操作控制。只有实现人员与系统的密切配合，才能够更好的推动锅炉燃烧产电工作的开展。

3.3控制锅炉运行中产生的热量损失

锅炉在燃烧过程中所产生的大多数热能会被汽轮机吸收而后转变为机械能，但是也仍然会有部分热能损失。集控运行系统能控制锅炉运行中产生的能量损失，一方面通过集控运行系统监测锅炉内的烟气浓度，根据烟气浓度调整锅炉的运行参数，以降低其热量损失；另一方面通过系统优化锅炉负荷，通过人为调整等方式使锅炉处于最佳的运行状态，这样就能保证锅炉运行的效率和质量，降低运行过程中的能源损失。

此外，还可以通过改变汽水系统中锅炉和汽轮机运行方式来解决能源损耗高的问题，如改变汽轮机设备进风或出风等运行方式、通过分层燃烧技术使燃料充分燃烧、合理利用烟气余热等，既能减少锅炉运行过程中的热量损耗，又能增强汽轮机转换能量的效率，有利于电厂整体发电效率的提升。对锅炉设备其他方面的改进，同样也能取得相应效果，如通过不断优化锅炉结构或控制锅炉温度等，也能降低能源损耗，进而减少电厂的成本支出，为电厂带来更多的经济效益。

4结束语

锅炉辅机设备在电厂中有重要应用，相关单位要不断加强相关设备的检修力度，彻底排除其所存在的安全隐患，这样才能更好地发挥锅炉辅机设备的功能和作用，推动电厂锅炉的稳定运行。

参考文献

[1]程广涛，褚凤东.火电厂锅炉辅机设备检修故障的排除分析[J].山东工业技术，2019（2）：168.

[2]张晓.论火电厂锅炉辅机设备检修的常见故障与排除[J].百科论坛电子杂志，2019（6）：423.

[3]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，2019（15）：114-115.

[4]孔维贺.火电厂锅炉辅机常见故障与检修探讨[J].电力系统装备，2019（9）：120-121.

[5]马曙光.火电厂锅炉辅属设备检修的常见故障与排除研究[J].建材与装饰，2019（24）：229-230.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/209956.html