

浅析火电厂锅炉运行控制与故障预防

王宇

北京国电电力有限公司上湾热电厂，内蒙古自治区，017000；

摘要：现代电力能源需求的不断提高对电厂供电能力提出了新的要求、对电厂设备运行控制及维修工作提出了新的要求。根据现代电力能源的需求，现代电厂的运营管理中必须强化锅炉运行控制及故障预防，通过锅炉运行控制工作的开展，保障锅炉运行效率及运行安全性。同时通过锅炉一线操作监控人员综合技能的培养，及时发现锅炉运行过程中的异常情况，为及时发现锅炉故障、快速排除锅炉故障奠定基础。运用现代设备故障预防理论指导火电厂锅炉故障预防工作，促进电厂锅炉运行管理及故障预防工作的开展。因此对火电厂锅炉运行控制火电厂锅炉制与故障预防是保证火电厂发电安全的关键。本文将重点就火电厂锅炉运行控制与故障预防展开论述。

关键词：火电厂；锅炉；运行；控制；故障；预防

DOI: 10.69979/3060-8767.24.2.014

1 火电厂锅炉运行的原理分析

对于火电厂运行而言，锅炉设备起到至关重要的作用，作为火电厂的核心设备，它担负着提供动力能源的关键作用，其运行原理如下：第一，锅炉之所以可以提供火电厂运行所需要的重要能源，主要是将一些煤炭材料加入到锅炉炉膛之中，使其与炉膛中的空气充分接触发生相应的化学反应，将煤炭材料中的化学能转换为火电厂运行所需的热能，对于化学能转化为热能的效率高，这是对锅炉设备优化的关键所在，需要引起工作人员的高度重视；第二，当锅炉炉膛中煤炭材料与空气发生氧化反应后，材料中的炭物质会与氧气发生化学反应生成相应的高温烟气，这些烟气中含有大量的热能，会沿着锅炉设备内部运行，不仅可以与锅炉相应组分发生热传递，同时还会与汽轮机进行接触，生成具有一定压力和温度的水蒸气；第三，经过高温烟气加热反应后，水蒸气会进入到汽轮机内部。由于水蒸气携带了高温烟气的大量热能，所以水蒸气组分中的热能可以进一步反应，转化为汽轮机运行所需的机械能，以此为火电厂运行提供重要的能源，确保各个环节的安全有序运行^[1]。

2 火电厂锅炉运行的控制措施

2.1 提高锅炉内汽轮机的工作效率

汽轮机也是火力发电的重要设备，会对锅炉的稳定运行带来一定的影响。对汽轮机加热系统加装蒸汽冷却、疏水冷却装置，可以更好地改善汽轮机运行状态。蒸汽冷却装置可以通过冷凝系统来吸收热量，疏水冷却装置

可以进一步提高给水水温。并对汽轮机凝汽器真空状态进行合理调整，可以进一步提高汽轮机工作效率。如果电厂采用高负荷汽轮机，可应用双循环泵运行模式，如果进水温度及发电机组负荷不稳，采用低速、高速循环泵进行交替应用。还可以对给水泵进行改进，根据水泵特性曲线来对工作点进行合理移动，并对水泵运行速度进行合理调节，可以更好将汽轮机保持在稳定运行状态^[2]。

2.2 提高燃烧煤的质量

燃煤质量会对锅炉运行带来很大的影响，需要选择燃烧效率高、灰分小的燃煤，经过研磨机粉碎后形成的煤粉，被吹入炉膛内可以更为充分地燃烧，可以更为充分地转变成热能，进一步减少燃料的消耗，更好地节约发电成本，因此，燃质质量对火力发电厂经济效益会产生大的影响。火力发电采用燃料作为生产材料，燃料会占到火力发电成本的七成左右，如果煤质达不到要求，会就形成数量众多的燃煤杂质，工作人员需要投入更多的精力用于控制炉膛的正常燃烧，控制难度就会增加，因此应该选用优质的燃煤，可以在保证热能转化效率的同时，还可以避免对环境产生污染。

2.3 减少排放烟气中的热量损失

当前，很多火力发电厂锅炉都存在着较为严重的热能损失现象，煤碳燃料没有完全燃烧，会存在着极大的能源浪费。为了提高火力发电锅炉运行过程中的热能利用率，降低热能损失，需要优选煤炭类型，并将风量与

煤炭比例进行合理设置,火力发电厂应该建立能源研究科室,研究出更为高效的燃烧方式。还可以将高温蒸汽进行再次应用,将排出烟气温度进行回收利用,合理设置空气系数,安装排风表对通风量进行监控,准确计量输入风量、漏风量,保证炉膛内气压的稳定。要尽量减少锅炉内部、底部漏风、排烟道漏风,保证炉膛内部空气系数的科学合理,定期对锅炉内部进行清洁处理,对受热面、空预器等进行着重处理。

2.4 优化锅炉运行系统

火力发电厂需要结合实际发电需要,保证锅炉装置的稳定运行,定期开展维护保养工作,建立起科学完善的运行控制体系。根据锅炉类型与结构,加强对锅炉的技术改造,进一步优化锅炉运行控制体系,建立起运行控制管理制度,制定出详细的锅炉运行控制计划,明确工作人员的岗位职责,避免由于工作人员的误操作对锅炉造成影响。

2.5 对锅炉进行定期的除焦

定期对火力发电锅炉进行除焦可以提高热能转化效率,在开展除焦工作以前,需要与值班管理人员进行沟通,确定锅炉运行情况,制定好详尽的除焦方案。使锅炉处于稳定燃烧的状态,再合理提高燃烧室的负压。在实际的除焦作业过程中,应该在明显部位悬挂“正在除焦作业”等标识,保证除焦作业人员的安全,如果运行值班人员观察到炉膛内燃烧不稳定、烟气向外喷出时,需要及时制止除焦作业,将作业人员撤离到安全区域。如果锅结焦情况比较严重,或者有数量较多的焦块下落时,需要停止除焦作业。

2.6 提高工作人员业务能力

锅炉是火电厂得以正常运行的基础,也是重要环节,因此,为了有效加强对其的运行控制与故障预防力度,就必须重视工作人员的专业技能与素养,通过组建高素质的专业队伍,不断提高其的专业能力与综合素质,才能综合提高火电厂的管理能力。另外,火电厂的领导也应当定期组织锅炉运行与故障维护人员的培训活动,例如讲座或培训交流会等,加强本厂员工与其他火电厂的交流与合作,积极学习其他火电厂的优秀经营经验,从而提高工作人员的锅炉控制与故障预防能力以及对安全知识的认识程度。还要建立相应的考核机制,提高工作人员的理论知识的同时,也要检验其实践水平,从而对锅炉的故障进行及时的维修,保证锅炉能够正常运行,

降低故障的发生率。锅炉能否安全稳定运行与工作人员的业务能力有着直接联系,为了保证电厂正常生产与发电质量,需要不断提高工作人员的业务能力,定期开展技能培训工作,加强理论知识学习与实践应用方面的学习,对培训后的工作人员进行考核,成绩不合格则不可以上岗操作。还需组织技术人员与工作人员进行技术创新,针对锅炉运行过程中存在的问题进行分析,制定出锅炉改造方案,不断积累运行管理经验,通过持续地学习来提高业务能力。可以更为准确地识别与判断锅炉运行故障,快速准确地排除运行过程中存在的问题,保证锅炉设备的安全稳定运行。

2.7 建立完善的锅炉故障预防管理制度

为了有效执行锅炉故障预防管理工作的流程,就必须加大对其管理制度的重视,在已有制度的基础上,逐步建立完善的锅炉故障预防管理制度,从而促使锅炉正常运行的同时也能有效预防潜在的故障问题,进而减少安全隐患的发生。另外,完善的管理制度也能在一定程度上约束相关人员的行为,对其专业技能进行相应的交叉,从而为企业的正常经营活动的展开奠定基础。因此,在制度的完善过程中,必须明确相应的工作流程、管理规则以及每个员工具体的责任与任务,从而减少在锅炉运行中造成的不必要的经济损失。为此,还应建立相应的奖惩制度,做到奖惩分明,避免出现责任推诿的现象;还能激发员工的工作热情,提高火电厂的管理水平,推动企业的稳步发展。

2.8 针对常见故障进行日常监控

根据以往锅炉故障维修养护记录及经验分析,明确火电厂锅炉运行中的常见故障,通过建立常见故障数据库的方式,指导设备检修人员的日常巡检工作。以常见故障的日常监控,了解常见故障的特征表现、分析常见故障发生后锅炉运行参数的变化。通过运行控制人员对参数的掌握、通过锅炉故障日常监控,预防和避免故障的发生、减少故障发生后处理不及时造成的故障扩大。以满足火电厂锅炉故障预防为中心,强化常见故障的日常监控工作,保障电厂锅炉的稳定运行。

2.9 加强对故障的监督管理

对火电厂锅炉故障进行预防性监管,可以通过建立预防性养护维修管理体系来实现,但是在实际工作过程中,由于情况复杂多变,仍不可避免会发生一些故障,常见故障有鼓风系统漏风问题、管路以及阀门漏水和漏

气问题。在火电厂锅炉故障预防工作中,对常见故障要建立日常监控,并详细记录,可以在一定程度上减少火电厂锅炉运行故障的发生。根据锅炉故障维修养护记录以及工作人员对设备参数的掌握、养护经验的分析,确定火电厂锅炉运行中的常见故障,建立常见故障数据库,用以指导工作人员对设备进行日常检查。通过对锅炉故障日常监控,可以有效预防和避免故障的发生,从而确保火电厂各项工作的有条不紊进行。

3 火电厂锅炉故障预防工作

3.1 完善锅炉控制系统

3.1.1 锅炉燃烧控制系统

在锅炉正常工作的情况下,锅炉稳定运行就要确保煤粉投入量与锅炉送风量的一致与协调。在这个过程当中如果燃烧控制系统调节性能差。就会造成燃料过剩或风量过剩经过长期的经验总结,通过不断的完善和优化,使其能够迅速对燃烧变化产生调节作用,达到锅炉燃烧稳定的目的。

3.1.2 过、再热蒸汽温度控制系统

通过对锅炉减温水 and 锅炉摆角的调整来控制过、再热蒸汽出口温度,将其控制在符合标准的规定范围内,能够十分有效地防止过、再热器出现损坏。

3.1.3 炉膛负压控制系统

优化和完善炉膛负压控制系统调节速率,提高调节前馈信号准确性。达到当锅炉内引、送风量处于平衡时,炉膛负压控制回路能够保障锅炉运行微负压的稳定状态。

3.2 严格遵守操作规范

锅炉是火电厂热动力装置当中的重要部分。定期对锅炉进行检修工作和保养工作是非常必要的。这样可以切实保障锅炉的稳定,同时也避免锅炉再出现其他问题。在锅炉日常运行过程中,必须要严格按照相关要求来操作,与此同时,锅炉操作人员也要定期做好锅炉的维修和维护工作,一旦发现其中出现问题要在第一时间进行解决。运行人员必须要对锅炉水位进行实时观测,一旦发现出现缺水、满水现象要在第一时间调整,从而保障锅炉正常使用所需。不仅如此,运行人员还要切实掌握锅炉的主汽温、再热气温及锅炉壁温,避免温度过高或过低的情况出现。

3.3 做好锅炉事故统计和技术预案制定

在火电厂锅炉实际运行过程中,时刻都会出现这样的问题,有些是可以避免的,有些又是没有什么经验可循。这就需要在每次事故后做好事故分析和统计。从中吸取经验教训,避免类似事故再次发生,提高锅炉运行的安全性。针对一些技术难题和设备改造后的运行措施,制定相应的技术预案。并安排技术能手在实际运行当中进行技术指导,以保证锅炉的安全稳定运行。

3.4 做好锅炉停机保养定期检修工作

在锅炉的实际运行过程中,要对其进行定期的检修维护和保养,并且在保养时要确保锅炉的保养效果。所以在日常工作时,要仔细观察锅炉的各个部件,每天对其进行常规性的外部检查工作,确保锅炉整洁性良好。同时还要对锅炉管道进行检查。防止出现管道堵塞现象,锅炉设备各个管道的通常有利于在一定程度上提高锅炉的能量转换率,提高其工作效率。同时还要做好管路、阀门以及风烟系统的检查工作,及时发现漏气、漏水以及漏风情况,要立即进行有针对性的处理措施,保证锅炉平稳安全的运行。在对锅炉进行保养时,要注意锅炉参数合格稳定,注意保养液的循环时间充足。除此之外,还要定期对锅炉吹灰器进行进退试验,以保证吹灰器的可靠备用。通常情况下,每隔一年都要对锅炉进行一次大的停炉保养和维护,对其进行彻底、全方位的检查和清理,根据机组运行时间采取干法或是湿法对其进行保养,从而有效防范锅炉可能出现的故障。

4 结束语

总之,做好火电厂锅炉运行控制和故障预防工作,不仅能节约资源和成本,还能保障工作人员的安全和火电厂锅炉的正常运行,保障人们的用电质量,从而促进我国电力事业的发展。

参考文献

- [1] 曹璐. 电厂锅炉安全阀的故障及其处理[J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11 (7): 225-226.
- [2] 刁洪虎, 陈臻, 钱水兵. 电厂锅炉汽机设备运行中的问题及措施分析[J]. 应用能源技术, 2022 (5): 26-28.