

火电发电厂锅炉检修运行与维护探讨

刘超超

焦作煤业(集团)冯营电力有限责任公司 河南 焦作 454000

摘要: 火力发电已逐步成为了电力系统的主要发电方式。因此,本文深入探讨了火电发电厂锅炉检修运行与维护的重要性,分析了锅炉在运行过程中可能遇到的常见故障,如风机故障、受热面爆管、温度过高、磨煤机故障等,并针对这些故障提出了相应的检修与维护措施。通过整体提升操作人员专业水平、制定灭火故障检修和维护策略、建立设备养护体系、加强日常监督与管理、特别关注锅炉温度与压力异常维护,以及完善故障诊断系统,旨在为火电发电厂提供一套全面、高效的锅炉检修运行与维护方案,以保障锅炉的安全稳定运行,提高发电效率与经济效益。

关键词: 火电发电厂; 锅炉检修运行; 维护探讨

引言: 火电发电厂作为电力生产的重要组成部分,其锅炉系统的稳定运行直接关系到整个电厂的安全性和经济效益。然而,锅炉在运行过程中受多种因素影响,易发生故障,影响发电效率。因此,加强锅炉的检修运行与维护工作,及时发现并排除故障,对于保障电厂的正常运行具有重要意义。将从锅炉检修运行与维护的重要性出发,分析常见故障及其原因,并提出相应的解决措施。

1 火电发电厂锅炉检修运行与维护的重要性

在深入开展锅炉检修与维护工作时,技术的多样性和全面性显得尤为重要。第一,这不仅仅是对传统检修手段的简单应用,更是要融合现代检测技术,如红外热成像、振动分析、超声波检测等,实现对锅炉内部结构及运行状态的全面、精准监测。通过这些技术手段,我们能够捕捉到细微的故障前兆,提前预警,将潜在风险扼杀于萌芽状态。第二,建立健全的信息管理系统也是提升检修与维护效率的关键。通过实时采集锅炉运行数据,包括温度、压力、流量、振动等关键参数,并进行大数据分析,我们能够更准确地掌握设备的健康状况,预测故障趋势,为检修工作提供科学依据。此外,历史故障数据的积累与分析,还能帮助我们总结故障规律,优化检修策略,提高故障排查与解决的速度和准确性。第三,在预防性维护方面,制定科学合理的检修计划和维护标准至关重要。这要求我们不仅要关注设备的当前状态,还要结合其运行历史、使用环境及厂家建议等因素,综合评估设备的维护需求,提前制定预防性维护措施。通过定期检查、清洁、润滑、更换易损件等工作,可以有效降低故障发生率,延长设备使用寿命,保障火力发电厂的安全稳定运行^[1]。

2 火力发电厂锅炉运行过程中遇到的故障

2.1 风机故障

风机故障会导致锅炉出现灭火以及尾部烟道再燃烧的情况。风机出现故障导致吹入锅炉内部的风力不足,进而导致煤炭的不完全燃烧,影响锅炉内部的火力,使得锅炉内部的火焰减弱甚至消失,然后导致检测装置检测不到相应的数据,进而报警,影响火力发电机的正常运行。不仅如此,风力不足还会导致尾气中含有未燃烧的煤炭粉末,进而在尾部的高温情况下燃烧。除此之外,锅炉尾部烟道的清洁工作没有做好,尾部烟道有大量的未燃烧的煤炭粉末沉积,进而导致尾部烟道的再燃烧。

2.2 锅炉受热面爆管

锅炉由于受热不均衡导致的爆管现象是十分严重的,在锅炉发生爆管时,锅炉内部的检测装置会报警,而且由于锅炉内部是有明火在燃烧的,发生爆管导致锅炉内的水流到燃烧的明火上,导致煤炭燃烧不充分,产生浓烟以及水汽,不仅如此,还会导致锅炉内的水压以及蒸汽压的变化,影响发电机的正常工作。这一类情况出现的主要因素是由于锅炉制造过程中的质量不过关,具体为使用的材料劣质以及制造过程的工艺不符合国家相应的标准。除此之外,还有在使用过程中的错误操作以及长期未对锅炉管道进行清洁,导致锅炉管道的爆炸。

2.3 锅炉温度过高

锅炉温度过高的现象在火力发电领域颇为常见,其根源往往深植于复杂的热力循环之中。具体而言,这一问题的三大主要诱因分别指向锅炉内部汽水系统的高效运作失衡。首先,锅炉汽水分离出口温度异常,可能是由于蒸汽携带过多水分或汽水界面波动,导致出口蒸汽温度偏离设计范围。其次,过热汽温度异常,可能源于过热器受热面积灰、结渣,或是燃料与空气配比不当,使得过热段热效率异常提升。再者,再热汽温度异常,则可能关联于再热器系统内的流量分配不均、再热蒸汽

旁路系统故障，或是再热蒸汽的加热介质温度控制不当。这些因素的叠加，共同构成了锅炉温度过高的复杂成因网络^[2]。

2.4 磨煤机故障

煤粉细度到不到要求会使得火力发电机出现锅炉熄火等现象。我国的火力发电机工作过程中使用的燃料一般都是将大块的煤炭磨成煤粉，然后进行使用，在实际的操作过程中，由于将煤炭磨成煤粉的过程存在问题，导致煤炭磨成的粉末细度达不到相关的标准，影响煤粉的燃烧，进而影响活力发现记得正常运行，导致锅炉熄火。除此之外，这一现象发生的原因还可能是发电过程中使用的煤的质量较差。

3 火力发电厂锅炉检修运行与维护的措施

3.1 整体提升操作人员的专业水平

在提升操作人员专业水平的过程中，构建一个持续学习与创新的文化氛围至关重要。领导层应树立“人才是第一资源”的理念，将操作人员的能力培养视为企业长远发展的基石。除了定期举办培训课程外，还可以引入在线学习平台，利用碎片化时间让操作人员灵活学习，内容涵盖锅炉运行原理、安全操作规程、应急处理流程、新技术应用等多个方面。同时，鼓励操作人员参与行业交流会议、技术研讨会，拓宽视野，了解行业最新动态和最佳实践。为了增强培训的针对性和实效性，可以实施分层分类培训策略。根据操作人员的岗位需求和能力水平，设计差异化的培训方案，确保每位员工都能获得适合自己的学习内容和提升路径。此外，建立师徒制或导师制度，让经验丰富的老员工带领新员工快速成长，传承经验，激发创新活力。在培养高素质技术团队方面，除了加强技能培训外，还应注重培养团队成员的责任心和团队合作精神。通过组织团队建设活动、分享会等形式，增强团队凝聚力，形成共同面对挑战、解决问题的良好氛围。同时，鼓励技术人员参与技术创新和改造项目，将理论知识与实践相结合，解决实际问题，推动火电厂技术进步和产业升级。

3.2 锅炉灭火故障检修和维护措施

在锅炉灭火故障的检修与维护过程中，维护人员的专业性与细致性直接关系到故障处理的效率与安全。第一，确保锅炉主燃料跳闸（MFT）保护系统的即时触发是首要任务。这一保护机制能够迅速切断燃料供应，防止在炉膛内形成可燃混合物，从而避免爆燃事故的发生。维护人员需定期检查MFT系统的可靠性，包括传感器、执行机构及逻辑控制单元的准确性，确保其在紧急情况下能够准确无误地执行动作。第二，按照既定的紧

急停运程序，维护人员需有序地联动其他关键设备的跳闸，如引风机、送风机等，以控制炉膛内的通风情况，防止未燃尽的燃料与空气混合。同时，停止电除尘器的运行，防止在灭火状态下对设备造成不必要的磨损或损坏。第三，在应对过热器压力异常升高的情况时，及时开启PCV（压力控制阀）进行泄压是关键步骤。这能有效防止过热器超压运行，保护设备免受损害。维护人员应熟悉PCV阀的工作原理及操作流程，确保其能在需要时迅速响应。第四，随着锅炉内蒸气压力的降低，疏水阀的自动开启也是维护过程中的一个重要环节。这有助于排除系统内的冷凝水，防止水锤现象的发生，保护管道和设备的安全。在确认锅炉故障已完全排除，并经过全面的检查与测试后，方可重新启动设备。维护人员需密切关注锅炉启动过程中的各项参数变化，确保设备在最佳状态下运行^[3]。

3.3 建立设备养护体系

造成设备发生事故的因素和电气设备本身维护管理工作不到位有较大关联，很多火电厂没有对这点引起注意，导致重大伤亡。所以火电厂必须构建起相应健全的设备保护制度，首先必须对各种装置进行现场监视与检查，对安全隐患及时采取相应保护措施，在第一时间对设备进行检修，从而有效减少了安全事故的出现。科学的维护制度不但能确保维修运行进入标准化和规范化，而且为锅炉安全运转发挥关键性作用。应该引起注意的是，设备维护与运行周期相对较长，而且需要每天进行监视与检查，实时发现问题并在较短时间内解决，但是锅炉在正常工作过程中只对设备外观上加以改善，而当设备停止运行后则可以加以进行彻底改善。除此之外维修工作的关键是锅炉工作温度和运行中的状态，以便确保锅炉温度的顺利运行，减少问题和故障发生率，从而最大限度延长其使用寿命，所以除平时保养以外还需继续做好外部设备保养，以便确保废电火力发电厂的正常顺利工作。

3.4 加强日常监督与管理

这要求我们从多个维度入手，构建全方位、多层次的监督管理体系。首先，明确监督与管理目标，确保各项工作有章可循、有据可依。通过制定详尽的规章制度和 workflows，使每位员工都清楚自己的职责范围及工作标准，从而减少模糊地带，提高工作效率。其次，强化内部监督机制，建立健全监督网络。鼓励员工之间相互监督，同时设立专门的监督部门或岗位，负责定期检查与不定期抽查，确保各项政策制度得到有效执行。同时，利用现代信息技术手段，如大数据、云计算等，实

现监督管理的智能化、精准化。然后,注重培训与教育,提升全员监督与管理意识。通过定期举办培训班、研讨会等形式,加强员工对监督与管理重要性的认识,提升其自我约束和相互监督的能力。同时,表彰先进典型,营造风清气正的工作氛围。最后,建立反馈与改进机制,对于监督过程中发现的问题,要及时进行反馈和处理,并深入分析原因,制定切实可行的改进措施。同时,鼓励员工积极提出合理化建议,为组织的发展贡献智慧与力量。

3.5 锅炉温度与压力异常维护

锅炉作为工业生产中的关键设备,其温度与压力的稳定控制至关重要。一旦出现温度或压力异常,不仅会影响生产效率,还可能对设备造成损害,甚至引发安全事故。因此,及时有效的维护措施显得尤为重要。第一,面对锅炉温度异常,应迅速查明原因。温度过高可能是由于燃料供给过多、冷却系统故障或控制系统失灵等引起。此时,应立即调整燃料供给量,检查并修复冷却系统,确保冷却水循环畅通无阻。同时,检查控制系统传感器及执行机构是否正常工作,及时校准或更换故障部件。若温度过低,则需检查燃烧效率及燃料质量,优化燃烧条件,提高热效率。第二,对于锅炉压力异常,同样需迅速响应。压力过高可能由安全阀失效、水位过高或燃烧过猛导致。应立即开启安全阀释放压力,降低水位至正常范围,并调整燃烧强度,避免超压运行。同时,检查安全阀、压力表等安全附件是否灵敏可靠,定期校验确保其准确性。压力过低则可能是给水不足、管道泄漏或燃烧不足所致,需及时补充给水,检查并修复泄漏点,调整燃烧工况以提高蒸汽产量。第三,在维护过程中,还应加强日常巡检与监测。利用现代化监控系统实时监测锅炉运行参数,如温度、压力、水位等,一旦发现异常立即报警并采取相应措施。同时,定期对锅炉进行全面检查与维护保养,包括清理烟道积灰、更换磨损部件、润滑传动机构等,确保锅炉处于良好运行状态。

3.6 完善故障诊断系统

当锅炉问题一经被发觉后,就必须马上通过各种有效的方法来进行相应的检查和解决。在此流程中维护工作人员必须把以往的操作实践和已熟悉的基础知识紧密结合一起,进一步的完善故障诊断体系,以帮助促进故障诊断准确率的显著提升,人员在运行中所遇到的各项压力将可以得到显著缓解,他们可以在第一时间内准确的找到所有可能的故障,从而可以采取相应对策及时把所有故障问题处理了,保证锅炉工作的安全。对故障诊断制度的建设和完善,解决问题水平的提升,离不开对以往管理经验的总结和汲取。判断故障本来便是一件精细得不在细致的事情,如果单纯凭借人的能力则已无法获得更高的效率,因此必须推动系统诊断系统可靠性的进一步改善,由此才能推动效率的显著提升^[4]。

结束语

火电发电厂锅炉作为能量转换的核心设备,其稳定高效的运行直接关系到电厂的安全生产与经济效益。通过定期检修、精细运行管理及科学维护策略的实施,我们不仅能有效预防故障发生,延长锅炉使用寿命,还能显著提升发电效率与环保性能。未来,随着技术的不断进步和智能化运维系统的应用,锅炉检修运行与维护将更加精准高效,为火电行业的可持续发展注入强劲动力。因此,持续深化技术研究,优化管理模式,是推动火电发电厂锅炉运维水平迈向新高度的关键所在。

参考文献

- [1]屈辰.试析火电发电厂锅炉检修运行与维护要点[J].中国科技投资,2019(28):95.
- [2]陈立鑫,龙霞.火电发电厂锅炉检修运行与维护分析[J].环球市场,2020(13):166.
- [3]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.
- [4]刘琦,汤亮.火电发电厂锅炉检修运行与维护措施[J].建筑工程技术与设计,2020(28):1926.