火力发电厂设备检修管理中存在的问题及应对措施

王魁

国家能源集团和丰煤电公司

DOI:10.12238/etd.v6i3.14348

[摘要] 火力发电厂的设备是实现电能生产的关键载体,其稳定运行直接关系到发电的连续性和稳定性。设备检修管理是保障火力发电厂设备稳定运行的核心手段,对发电厂的安全生产和经济效益有着深远影响。加强火力发电厂设备检修管理研究具有极其重要的现实意义,它不仅有助于提高火力发电厂的生产运营水平,还能为我国电力行业的可持续发展提供有力保障。本文对火力发电厂设备检修管理中存在的问题及应对措施进行研究,以供参考。

[关键词] 火力发电厂; 设备检修管理; 问题; 应对措施

中图分类号: TM62 文献标识码: A

Problems and Countermeasures in Equipment Maintenance Management of Thermal Power Plants

Kui Wang

Hefeng Coal and Power Company, China Energy Group

[Abstract] The equipment of thermal power plants serves as a critical carrier for power production, and its stable operation is directly linked to the continuity and stability of power generation. Equipment maintenance management is a core means to ensure the stable operation of equipment in thermal power plants, exerting a profound influence on the safe production and economic benefits of power plants. Strengthening research on equipment maintenance management in thermal power plants holds extremely important practical significance. It not only helps improve the production and operation level of thermal power plants but also provides a strong guarantee for the sustainable development of China's power industry. This paper studies the problems and countermeasures in equipment maintenance management of thermal power plants for reference.

[Key words] thermal power plant; equipment maintenance management; problems; countermeasures

电力作为一种不可或缺的二次能源,广泛应用于工业、商业、居民生活等各个领域,是现代社会经济发展和人们日常生活的重要支撑。火力发电作为我国主要的发电方式之一,长期以来在电力供应中占据着主导地位。根据国家统计局数据显示,2021年我国火力发电量为57702.7亿千瓦时,同比增长8.4%,为我国经济发展提供了强大的动力支持。近年来,随着国内对设备管理重视程度的不断提高,以及国外先进管理理念和技术的引入,国内在火力发电厂设备检修管理方面取得了长足进步,许多电力企业开始探索状态检修、智能检修等新型检修模式。尽管国内外在火力发电厂设备检修管理方面取得了众多成果,但仍存在一些不足之处,在实际操作中,由于受到检修人员技能水平、检修物资供应等多种因素的限制,难以完全实现最优配置,不同检修管理模式之间的融合和协同应用研究还不够深入,如何根据火力发电厂的实际情况,综合运用多种检修模式,实现设备检修管理的最优化,仍需进一步探索^[1]。

1 火力发电厂设备检修管理存在的问题

1.1 检修管理制度层面的问题

1.1.1 制度不完善

部分火力发电厂在设备检修管理制度的构建上存在严重的缺陷,缺乏系统性和规范性。在检修计划制定环节,没有充分考虑设备的实际运行状况、历史故障数据以及未来的发电任务需求。一些发电厂仍然采用传统的固定周期检修计划,没有根据设备的运行时间、负荷变化、环境因素等进行动态调整。对于一些长期处于高负荷运行状态的设备,按照常规周期进行检修,可能会导致设备在检修周期内出现故障,影响发电的连续性;而对于一些运行环境较好、负荷较低的设备,频繁进行检修则会造成资源的浪费。在检修流程规范方面,许多发电厂的制度存在漏洞,缺乏明确的操作步骤和质量标准。检修人员在设备进行检修时,没有详细的检修流程指导,容易出现操作不规范的情况,影响检修质量^[2]。

1.1.2 执行不到位

即使部分火力发电厂制定了相对完善的检修管理制度,但在实际执行过程中,存在有章不循、执行不力的现象。一些检修人员缺乏责任心和敬业精神,对检修制度的执行敷衍了事,没有严格按照制度要求进行检修工作。在设备检修过程中,随意简化检修步骤,减少检修项目,不按照规定的时间和标准进行操作。由于管理不到位,对检修人员的监督和考核机制不完善,导致检修人员执行制度的积极性不高。一些发电厂对检修人员的工作表现缺乏有效的评估和反馈,对于遵守制度、工作认真负责的检修人员没有给予足够的奖励和激励;而对于违反制度、工作敷衍的检修人员没有进行严肃的处罚,使得检修人员对制度的重视程度不够。

1.2 检修技术与人员素质层面的问题

1.2.1 技术手段落后

在部分火力发电厂中,检修技术手段仍较为落后,难以满足现代设备检修的需求。这些发电厂在设备检修过程中,依旧过度依赖传统的检修技术,如简单的人工巡检、经验判断等方式,而对先进的状态监测、故障诊断等技术的应用严重不足。许多发电厂缺乏专业的故障诊断软件和技术人员,在设备出现故障时,主要依靠检修人员的经验进行判断和排查,这种方式不仅效率低下,而且准确性难以保证,容易造成故障诊断的误判和漏判。

1.2.2 人员专业能力不足

火力发电厂检修人员的专业能力参差不齐,是影响设备检修质量和效率的重要因素之一。随着火力发电技术的不断发展和设备的日益智能化、复杂化,对检修人员的专业知识和技能水平提出了更高的要求。目前部分检修人员的专业知识和技能水平难以满足实际工作的需求。一些发电厂对检修人员的培训重视程度不够,培训内容和方式单一,缺乏针对性和实效性。培训内容往往侧重于理论知识的传授,而忽视了实际操作技能的训练;培训方式多以集中授课为主,缺乏现场实践和案例分析,导致检修人员在培训后难以将所学知识应用到实际工作中^[3]。

1.3 设备与备品备件管理层面的问题

1.3.1 设备老化严重

在部分火力发电厂中,许多设备长期处于高强度、满负荷运行状态,运行年限过长,磨损、腐蚀等问题日益加剧,导致设备的性能和可靠性大幅下降。老化的设备在运行过程中,其能量转换效率降低,需要消耗更多的燃料来产生相同的电量。根据中国电力企业联合会发布的相关报告数据,在部分存在大量老化设备的火力发电厂中,相较于同类型新建电厂,其煤耗平均高出12%左右。这不仅使得发电成本显著上升,还因煤炭消耗的增加,导致更多污染物排放,进一步加剧了环境污染。设备老化还严重增加了设备的故障发生率和检修难度,降低了设备的可靠性和运行效率。

1.3.2 备品备件管理混乱

部分发电厂在备品备件储备方面缺乏科学的规划和预测,储备量要么过多,占用大量的资金和仓储空间;要么过少,无法

满足设备检修的紧急需求。某发电厂为了防止设备故障时备件短缺,大量储备了一些常用备件,如阀门、轴承等。然而,由于对设备的实际运行状况和故障规律缺乏深入分析,一些备件长时间未被使用,导致库存积压,资金占用严重。在库存管理方面,许多发电厂存在账目不清、存储条件不佳等问题。备品备件的出入库记录不详细,导致库存数量不准确,无法及时掌握备件的实际库存情况。一些备件在存储过程中,由于受到潮湿、高温等环境因素的影响,出现了生锈、老化等现象,降低了备件的质量和使用寿命。

2 火力发电厂设备检修管理问题的应对措施

2.1 完善检修管理制度

2.1.1 优化制度体系

为了提升火力发电厂设备检修管理水平,应结合发电厂实际情况,全面完善检修计划、质量控制、验收等制度,明确各环节工作标准和流程。在检修计划制定方面,摒弃传统的单一固定周期模式,采用动态调整策略。充分收集设备的运行时间、负荷变化、环境因素、历史故障数据等信息,运用数据分析技术,建立设备运行状态评估模型。根据评估结果,为不同设备制定个性化的检修周期。对于运行环境恶劣、负荷波动大且故障频发的设备,适当缩短检修周期;对于运行稳定、可靠性高的设备,合理延长检修周期。在检修质量控制制度方面,明确各检修项目的质量标准 and 操作规范,制定详细的质量检验流程和检验标准。引入先进的质量管理工具和方法,如六西格玛管理、PDCA循环等,对检修过程进行全面监控和持续改进。在检修前,对检修人员进行技术交底,明确质量要求;在检修过程中,加强对关键工序和重点部位的质量检验,严格执行“三检制”,即自检、互检和专检;检修完成后,对设备进行全面的性能测试和质量验收,确保设备达到预定的质量标准。在检修验收制度方面,建立严格的验收程序和验收标准。验收人员应具备专业的技术知识和丰富的经验,按照验收标准对检修后的设备进行全面检查和测试。验收内容包括设备的外观、性能、参数、运行稳定性等方面。对于重要设备和关键检修项目,邀请第三方检测机构进行检测,确保验收结果的准确性和公正性。只有验收合格的设备才能投入运行,对于验收不合格的设备,要求检修人员立即进行整改,直至验收合格为止。

2.1.2 强化制度执行

建立健全监督考核机制是确保检修制度有效执行的关键。成立专门的监督考核小组,成员包括设备管理部门、安全管理部门和质量控制部门的人员,负责对检修制度的执行情况进行全面监督检查。制定详细的监督检查计划,明确检查的内容、时间、方法和标准。采用定期检查和不定期抽查相结合的方式,对检修现场进行实地检查,查看检修人员是否按照制度要求进行操作,检修记录是否完整、准确。建立严格的考核指标体系,将检修质量、检修进度、制度执行情况等纳入考核范围。对于检修质量,考核设备的故障率、修复率、运行稳定性等指标;对于检修进度,考核是否按照计划完成检修任务,是否存在拖延工期的情

况;对于制度执行情况,考核检修人员是否遵守检修流程、安全规定、质量标准等。根据考核指标,制定相应的考核评分标准,对检修人员和检修团队进行量化考核^[4]。

2.2 提升检修技术与人员素质

火力发电厂应加大在先进检修技术和设备方面的资金投入,积极引入各类先进的技术手段,以提升设备检修的效率和质量。状态监测技术作为设备检修的重要支撑,能够实时采集设备的运行参数,为设备状态评估提供数据基础。发电厂可在关键设备上安装高精度的传感器,如振动传感器、温度传感器、压力传感器等,对设备的振动、温度、压力、流量等参数进行实时监测。通过建立设备状态监测系统,将传感器采集到的数据进行集中处理和分折,实现对设备运行状态的实时监控和预警。当设备参数超出正常范围时,系统能够及时发出警报,提醒检修人员进行检查和处理,有效避免设备故障的发生。发电厂可以构建设备故障诊断模型,通过对大量历史数据的学习和训练,使模型能够准确识别设备的各种故障模式,并预测故障的发展趋势。当设备出现异常时,智能诊断系统能够快速分析故障原因,提供详细的故障解决方案,大大提高了故障诊断的准确性和效率。

发电厂还应积极鼓励检修人员参加各类技术交流和学习活动,如行业技术研讨会、学术交流会、技能竞赛等。在技术研讨会上,检修人员可以与同行们分享自己的工作经验和成果,了解行业的最新发展动态和技术趋势,学习借鉴其他企业的先进经验和做法。技能竞赛则为检修人员提供了一个展示自己技能水平的平台,通过竞赛,激发检修人员的学习热情和竞争意识,促进他们不断提高自己的技能水平。

2.3 加强设备与备品备件管理

2.3.1 设备更新与改造

火力发电厂应制定科学合理的设备更新改造规划,依据设备的实际运行状况、技术发展趋势以及企业的长远发展战略,合理安排设备更新改造计划。在规划过程中,充分考虑设备的剩余使用寿命、性能指标、运行可靠性等因素,优先对那些老化严重、故障率高、能耗大且技术落后的设备进行更新改造。在设备更新改造过程中,需高度重视新技术、新设备的应用,通过技术创新来提升设备的整体性能和可靠性。例如,在锅炉设备更新改造方面,可采用超超临界锅炉技术,该技术能够提高蒸汽参数,从而提高机组的热效率,降低煤耗。超超临界锅炉的蒸汽压力一

般在25MPa以上,蒸汽温度可达600℃甚至更高,相比传统亚临界锅炉,其热效率可提高3-5个百分点。采用先进的低氮燃烧技术,可有效降低氮氧化物的排放,满足日益严格的环保要求。低氮燃烧技术通过优化燃烧器结构和燃烧过程,使燃料与空气充分混合,降低燃烧温度,减少氮氧化物的生成。

2.3.2 优化备品备件管理

为了提升备品备件管理水平,火力发电厂应构建科学的备品备件库存管理模型,运用ABC分类法、经济订货量模型(EQ)等方法,对备品备件进行分类管理和库存控制。通过ABC分类法,将备品备件按照重要性和使用频率分为A、B、C三类。A类备件为关键备件,对设备的正常运行至关重要,使用频率较高,应保持较低的库存水平,但要确保供应的及时性;B类备件为重要备件,使用频率适中,库存水平可适中控制;C类备件为一般备件,使用频率较低,可适当提高库存水平,以降低采购成本。

本研究深入剖析了火力发电厂设备检修管理中存在的多方面问题,并针对性地提出了一系列切实可行的应对措施。随着科技的飞速发展和电力行业改革的不断深化,火力发电厂设备检修管理领域面临着新的机遇和挑战,未来的研究方向具有广阔的拓展空间。在智能化技术应用方面,人工智能、大数据、物联网等技术将在设备检修管理中发挥更为关键的作用。未来火力发电厂设备检修管理领域的研究应紧密结合技术发展和行业需求,不断探索创新,为提高火力发电厂设备的可靠性、安全性和经济性提供更加坚实的理论支持和实践指导。

[参考文献]

- [1]张丙刚.火力发电厂设备检修管理中存在的问题及应对措施[J].电力设备管理,2025,(02):96-98.
- [2]冯亮.火力发电厂电气设备检修管理中存在的问题及对策分析[J].电气技术与经济,2023,(06):175-177.
- [3]张立强.火力发电厂输煤机械设备的管理和检修[J].湖北农机化,2020,(17):143-145.
- [4]魏琰.B火力发电厂电气设备检修进度计划编制研究[D].长安大学,2020.

作者简介:

王魁(1991—),男,汉族,山东泰安人,工程师,本科,文章方向:设备检修管理。