

火力发电厂汽轮机设备检修探讨

许跃龙

内蒙古国华准格尔发电有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要：本文聚焦火力发电厂汽轮机设备检修，分析了检修体系不健全、技术人才短缺、效率低下及忽视节能减排等关键问题。通过提出建立完善检修体系、加强技术培训、实施状态检修及强化节能减排意识等策略，旨在提升检修效能。强调优化汽轮机检修对确保电厂安全运行、增强经济效益及推动绿色发展的至关重要性，为火电厂检修实践提供了专业指导。

关键词：火力发电厂；汽轮机；设备检修；问题；方法

引言

火力发电厂作为电力供应的重要组成部分，其汽轮机设备的稳定运行直接关系到电网的安全和稳定。然而，随着设备老化、技术更新及环保要求的提高，汽轮机设备的检修工作面临着前所未有的挑战。本文旨在通过分析当前汽轮机设备检修存在的问题，探讨有效的检修方法，为火力发电厂的设备维护与管理提供有益的参考。

1 火力发电厂汽轮机设备检修的重要性

火力发电厂汽轮机设备检修的重要性不言而喻，它不仅是保障电力生产连续性和稳定性的基石，更是提升发电效率、降低运营成本及促进环境友好的关键所在。汽轮机，作为火电厂能量转换的核心部件，其运行状态直接关联到整个发电系统的效能与可靠性；定期且专业的设备检修，犹如为汽轮机这一“心脏”进行精密的“体检”，能够及时发现并精准排除潜在的故障隐患，如磨损、腐蚀、振动异常等，从而有效避免因设备突发故障导致的非计划停机，减少生产中断和经济损失。更进一步，通过细致的检修工作，可以对汽轮机的关键部件进行必要的维护与更换，确保其始终保持最佳工作状态，这不仅延长了设备的使用寿命，还显著提升了发电效率，为电厂带来了直接的经济效益。在当前环保政策日益严峻的背景下，检修过程更是成为了优化设备运行、实施节能减排措施的重要窗口；通过调整运行参数、改进部件设计或采用更高效的润滑系统等手段，检修工作助力汽轮机在保持高效运行的同时，有效降低能耗和减少污染物排放，为实现火力发电行业的绿色转型和可持续发展目标奠定了坚实基础^[1]。

2 当前火力发电厂汽轮机设备检修存在的主要问题

2.1 缺乏完整的检修系统

(1) 在火力发电厂汽轮机设备的检修实践中，一个显著的问题是缺乏系统化、标准化的检修流程和规范。

许多火电厂仍然依赖于传统的经验判断，检修工作往往基于维修人员的个人经验和直觉，而非科学、系统的检修体系；这种依赖经验的检修模式，虽然在一定程度上能够解决一些常见问题，但面对复杂、隐蔽的故障时，其局限性便显露无遗。(2) 缺乏完整的检修系统，意味着检修工作缺乏全面性和预见性。没有标准化的检修流程和规范，维修人员难以对设备进行全面、细致的检查，容易遗漏潜在的故障点；由于缺乏系统的检修计划，检修工作往往呈现出被动、应急的特点，难以在设备出现故障前进行有效的预防和维护。这种“头痛医头、脚痛医脚”的检修方式，不仅效率低下，而且难以保证检修质量，增加了设备故障的风险。

2.2 技术人员短缺

随着火电行业的快速发展，对专业检修技术人员的需求也在不断增加。但现实情况是，许多火电厂面临着技术人员短缺的问题。这一问题的根源在于多个方面：(1) 火电行业的工作环境相对艰苦，高温、噪音、粉尘等恶劣条件对技术人员的身体健康构成威胁，导致部分人才流失；行业内部的人才培养机制不健全，缺乏系统的培训和晋升机制，难以吸引和留住优秀人才；随着技术的不断进步和设备的更新换代，对技术人员的专业技能和知识要求也在不断提高，而现有技术人员的知识结构和技能水平可能无法满足新的检修需求。(2) 技术人员的短缺，直接影响了检修工作的质量和效率。缺乏专业的技术人员，意味着在检修过程中可能无法准确判断故障原因，无法采取有效的检修措施，甚至可能因操作不当而引发新的故障。这不仅增加了设备故障的风险，也降低了发电效率和经济效益^[2]。

2.3 检修效率低，质量不达标

(1) 由于缺乏有效的检修计划和手段，以及检修过程中的监管不力，火力发电厂汽轮机设备的检修工作往

往呈现出效率低、质量不达标的问题；检修计划的不合理，导致检修工作缺乏针对性和有效性，往往是在设备出现故障后才进行紧急维修，而不是在故障发生前进行预防性的维护；这种被动的检修方式，不仅增加了维修成本，也影响了发电效率。（2）检修过程中的监管不力也是导致检修质量不达标的重要原因。由于缺乏有效的监管机制，维修人员在检修过程中可能存在偷懒、敷衍了事的情况，甚至可能因操作不当而损坏设备；检修质量的验收标准也不统一，往往依赖于维修人员的个人经验和判断，缺乏客观、科学的评估标准；这种不规范的检修流程，难以保证检修质量，增加了设备故障的风险。

2.4 缺乏节能减排观念

在火力发电厂汽轮机设备的检修过程中，部分火电厂忽视了节能减排的重要性。（1）节能改造和优化是降低能耗、减少排放的有效途径。然而，部分火电厂在检修过程中往往只关注设备的维修和恢复，而忽视了对其进行节能改造和优化的可能性；例如，通过对汽轮机的进汽、排气系统进行优化，可以提高其热效率，降低能耗；通过对润滑油系统进行改进，可以减少摩擦损失，提高设备运行效率，但这些节能改造和优化措施在部分火电厂的检修工作中并未得到充分重视和实施。（2）在检修过程中，部分火电厂也未能采取有效的节能减排措施。例如，在拆卸和清洗设备时，可能产生大量的废水、废气和废渣等污染物；在更换部件时，可能选择能耗高、排放大的部件而非节能、环保的部件。这些不环保的检修行为，不仅增加了环境污染的风险，也违背了可持续发展的原则。

3 火力发电厂汽轮机设备检修方法探讨

3.1 建立完善的检修体系

在火力发电厂中，汽轮机设备作为能量转换的关键环节，其检修工作的系统性与严谨性直接关系到整个发电系统的稳定与安全。（1）为了构建一套完善的检修体系，我们需从检修流程的标准化入手，细致规划每一个检修步骤，确保检修工作的有序进行。检修周期的设定应基于设备的历史运行数据、制造商的推荐以及行业最佳实践，既要避免检修过度导致的资源浪费，也要预防检修不足可能引发的潜在风险。检修内容方面，应涵盖汽轮机的所有关键部件，包括但不限于转子、叶片、轴承、密封系统等，确保无一遗漏。制定明确的检修标准至关重要，这些标准不仅要具有可操作性，还应能够量化评估检修效果，为检修质量的把控提供坚实依据。

（2）为了进一步提升检修效率与质量，我们必须积极拥抱先进的检修技术和管理手段。例如，采用状态监测与

故障诊断技术，通过对汽轮机运行参数的实时监测，提前发现异常征兆，实现预防性检修，从而减少非计划停机时间。引入项目管理工具，对检修项目进行精细化管理，从资源配置、进度控制到成本预算，全方位提升检修工作的组织效率。加强检修人员的专业培训，提升其对新技术的掌握与应用能力，确保先进检修技术能够真正落地，为汽轮机设备的高效稳定运行保驾护航^[3]。

3.2 加强技术人员培训

在火力发电厂汽轮机设备的检修工作中，加强技术人员的专业培训是提升整体检修水平的关键一环。技术人员的业务能力和故障诊断能力直接影响到检修工作的准确性和高效性，因而，必须持续加大培训力度，构建系统化、常态化的培训体系。（1）应定期组织专题培训班，围绕汽轮机设备的最新技术动态、常见故障原因及处理方法、先进检修工具与仪器使用等核心内容，进行深入浅出的讲解与实操演练。通过理论与实践相结合的方式，确保技术人员能够全面掌握并灵活应用所学知识。（2）鼓励技术人员积极参与行业内的技术交流会议与研讨会，与同行专家、学者分享经验，拓宽视野，了解国际先进的检修理念和技术趋势。此外，建立内部技术分享平台，鼓励技术人员之间互相学习，将实际工作中遇到的问题及解决方案进行分享，形成知识共享的良好氛围。（3）在培训过程中，还应注重考核与激励机制的建立，通过定期的技能测试与项目评估，对技术人员的培训成果进行客观评价，并将结果与个人绩效挂钩，激发技术人员的学习积极性和工作热情。通过这一系列举措，不断提升技术人员的专业素养和故障诊断能力，为火力发电厂汽轮机设备的高效、安全运行提供坚实的人才支撑。

3.3 实施状态检修

（1）在火力发电厂汽轮机设备的维护管理中，实施状态检修是一种高效且前瞻性的策略。状态检修的核心在于利用先进的监测技术和数据分析手段，对汽轮机的运行状态进行实时、精准的监控；这要求我们在汽轮机上安装各类高精度传感器，如振动传感器、温度传感器、压力传感器等，以全面捕捉设备在运行过程中的各项关键参数。（2）通过构建智能监测系统，这些传感器收集到的数据能够实时传输至数据分析平台，经过复杂算法的处理，可以及时发现设备运行中的异常波动或潜在故障迹象。例如，通过对振动数据的频谱分析，可以识别出转子不平衡、轴承磨损等机械故障的早期信号；而温度数据的异常变化则可能预示着热交换系统的堵塞或效率下降。（3）状态检修的优势在于其预见性，它能

能够在设备尚未发生严重故障之前,就发出预警,使得维修人员能够有计划、有准备地进行检修,从而避免了因突发故障导致的紧急停机,显著提高了设备的利用率和发电效率。此外,状态检修还能减少不必要的定期检修次数,降低了维护成本,同时延长了设备的使用寿命,对于提升火力发电厂的整体运营效益具有重要意义;于是,积极推广和应用状态检修技术,是火力发电厂汽轮机设备管理现代化的重要方向^[4]。

3.4 强化节能减排意识

在火力发电厂汽轮机设备的检修工作中,强化节能减排意识不仅是响应国家环保政策的重要举措,也是提升企业经济效益和实现可持续发展的必由之路。(1)可以通过精细调整汽轮机的运行参数,如优化蒸汽温度、压力以及转速等,使其在保持高效发电的同时,最大限度地减少能源消耗。此外,对设备结构进行改进也是节能减排的有效途径,比如采用更高效的热交换器,提高热能转换效率;或者对汽轮机的密封系统进行升级,减少泄漏,从而提升整体运行效率。(2)检修过程中还应注重对老旧设备的更新换代,选用能效更高、排放更少的新型设备和技术。例如,引入具有更高热效率的汽轮机型号,或是采用先进的燃烧控制技术,以减少有害物质的排放。(3)通过这些措施的实施,不仅能够显著降低火力发电厂的能耗和排放,减轻对环境的压力,还能有效提升企业的经济效益,实现经济效益与环境效益的双赢;因此,在汽轮机设备的检修工作中,强化节能减排意识,推动绿色检修,是火力发电厂未来发展的必然选择。

3.5 建立检修质量评估机制

在火力发电厂汽轮机设备的检修实践中,建立一套科学、全面的检修质量评估机制是确保检修工作高质量完成的关键环节。(1)检修过程的评估,主要关注检修流程是否规范、检修人员操作是否熟练、安全措施是

否到位等,以确保检修工作的安全性和规范性。检修结果的评估,则侧重于检查设备故障是否得到彻底排除、更换的部件是否符合标准、设备性能是否恢复至最佳状态等,这是检验检修工作直接成效的重要环节。(2)而检修效果的评估,则需关注设备在检修后的长期运行表现,包括能耗、排放、稳定性等指标是否有所改善,以及检修周期是否得到合理延长等。通过这一系列评估,可以全面、客观地反映检修工作的质量和效果,及时发现并解决存在的问题和不足。(3)评估结果不仅应作为检修人员绩效考核的重要依据,更应成为后续检修工作改进和优化的方向标。通过持续的评估与反馈,不断优化检修流程、提升检修技术、强化质量管理,从而确保火力发电厂汽轮机设备始终处于最佳运行状态,为发电厂的安全、高效、稳定运行提供坚实保障。

结语

火力发电厂汽轮机设备的检修是电网稳定、经济效益与节能减排的关键。面对现存挑战,我们必须不断创新检修方法,提升技术水平与管理效能。通过精细化检修与智能化管理,确保设备高效运行。同时,深化节能减排理念,引领火力发电向绿色转型,实现可持续发展。未来,我们将持续努力,为电力行业的环保高效贡献力量。

参考文献

- [1]李章钊.火力发电厂汽轮机检修管理研究[J].通讯世界,2019,000(003):288-289.
- [2]李晓泉.火力发电厂汽轮机管阀检修及管理探讨[J].信息周刊,2020,000(022):1-1.
- [3]石泽红.火力发电厂汽轮机的常见故障与检修处理方式研究[J].价值工程,2020,038(025):205-207.
- [4]王兴家.浅谈火力发电厂汽轮机的常见故障分析与检修[J].探索科学,2019,000(009):50-51.