

关于火电厂运行管理模式的现状与未来发展趋势研究

杨 碌

陕西华电榆横煤电有限责任公司榆横发电厂 陕西 榆林 719000

摘 要：本文聚焦火电厂运行管理模式，深入研究其现状与未来发展趋势。当前，数字化、智能化技术广泛应用，智慧电厂建设成效显著，但火电厂仍面临能源转型、技术升级、人员素质及市场机制等多方面挑战。未来，火电厂运行管理模式将朝着绿色低碳、智慧化数字化深化、运行效率与成本优化、机制创新与协同发展方向演进。研究火电厂运行管理模式，对推动火电企业可持续发展、保障电力稳定供应具有重要意义。

关键词：火电厂运行；管理模式；现状；发展趋势

1 火电厂运行管理的基本概念

火电厂运行管理是一个综合性的系统工程，它以确保火力发电生产过程安全、高效、稳定、经济运行为核心目标，通过对人员、设备、技术、资源等要素的合理组织与科学调配，实现发电生产的有序进行。从本质上讲，火电厂运行管理是运用现代管理理论、方法和技术，对发电生产过程中的各个环节，包括燃料供应、锅炉燃烧、汽轮机发电、电力输送等进行全方位的监控、协调与控制。在安全管理层面，火电厂运行管理需建立完善的安全制度和操作规程，通过定期的安全培训与隐患排查，预防和避免各类安全事故的发生，保障工作人员的生命安全和设备的正常运行。在生产管理方面，要根据电网调度指令和电力市场需求，合理安排机组的启停和负荷调整，确保发电设备在最佳工况下运行，提高发电效率。同时，运行管理还涉及到设备维护管理，通过科学的设备巡检、状态监测和预防性维修，延长设备使用寿命，降低设备故障率^[1]。成本管理也是火电厂运行管理的重要内容，通过优化燃料采购、降低能耗、控制运维成本等措施，实现企业经济效益的最大化。火电厂运行管理是保障电力供应稳定、推动火电企业可持续发展的关键环节，其管理水平的高低直接影响着火电厂的安全、经济和环保效益。

2 火电厂现代化运行管理模式探索

2.1 数字化与智能化技术的应用

随着科技的飞速发展，数字化与智能化技术在火电厂运行管理中得到了广泛应用。物联网技术的引入，实现了火电厂设备的互联互通，通过在各类设备上安装传感器，实时采集设备运行的温度、压力、振动等关键数据，并将这些数据传输至中央控制系统，使管理人员能够全面、准确地掌握设备运行状态。例如，通过物联网技术对锅炉燃烧系统的监测，可及时调整燃料和空气的

配比，提高燃烧效率，降低污染物排放。大数据技术则为火电厂运行管理提供了强大的数据分析能力。火电厂在运行过程中会产生海量的数据，包括设备运行数据、生产数据、环境数据等。利用大数据分析技术，能够对这些数据进行深度挖掘和分析，发现数据背后的规律和潜在问题。通过对历史数据的分析，预测设备故障发生的可能性，提前采取维修措施，避免故障发生对生产造成影响。同时，大数据分析还可以优化生产流程，提高发电效率。人工智能技术在火电厂运行管理中的应用更是带来了革命性的变化。AI算法可以模拟人类专家的思维和决策过程，对火电厂的运行进行智能调控。例如，利用机器学习算法对机组负荷进行优化控制，根据电网负荷变化和设备运行状态，自动调整机组的出力，实现发电效率的最大化。此外，AI技术还可应用于故障诊断，通过对设备运行数据的实时分析，快速准确地判断设备故障类型和位置，为维修人员提供精准的维修指导。

2.2 智慧电厂的建设进展与成效

智慧电厂是火电厂现代化运行管理模式的重要发展方向，它融合了数字化、智能化、信息化等先进技术，旨在实现火电厂的全面智能化管理。近年来，我国智慧电厂建设取得了显著进展。在硬件设施方面，大量先进的智能设备和传感器被安装到火电厂的各个生产环节，实现了生产数据的实时采集和传输。在软件系统方面，开发了一系列智能化管理平台，包括生产监控平台、设备管理平台、安全管理平台等，这些平台通过数据共享和协同工作，实现了对火电厂生产运行的全方位、全过程管理。智慧电厂的建设带来了诸多成效。在生产效率方面，通过智能化的生产调度和设备管理，机组的运行效率得到显著提升，发电煤耗降低，能源利用率提高。在安全管理方面，智能监控系统能够及时发现安全隐患，并发出预警，有效降低了安全事故的发生率^[2]。在环

保方面,智慧电厂通过对污染物排放的实时监测和精准控制,实现污染物的达标排放,减少对环境的污染,智慧电厂还提高企业的管理决策水平,通过对大量数据的分析和挖掘,为企业管理层提供科学的决策依据,有助于企业制定更加合理的发展战略。

2.3 应急处理机制与风险管理能力

在火电厂运行过程中,不可避免地会面临各种突发事件和风险,因此建立完善的应急处理机制和风险管理体系至关重要。火电厂的应急处理机制包括应急预案的制定、演练和完善。应急预案针对可能发生的各类事故,如火灾、爆炸、设备故障、自然灾害等,制定了详细的应急处置流程和措施,明确了各部门和人员的职责。定期对应急预案进行演练,通过模拟真实的事故场景,检验和提高应急处置能力,发现预案中存在的问题并及时进行修改和完善。风险管理能力的提升主要体现在风险识别、评估和控制三个方面。火电厂通过对生产过程中的各类风险进行全面识别,包括设备风险、操作风险、环境风险等,建立风险清单。运用科学的风险评估方法,对风险发生的可能性和影响程度进行量化评估,确定风险等级。针对不同等级的风险,采取相应的控制措施,如风险规避、风险降低、风险转移等,将风险控制在可接受的范围内。火电厂还建立了风险预警系统,通过对关键风险指标的实时监测,及时发现风险隐患并发出预警,以便采取措施进行防范和应对。

3 火电厂运行管理模式面临的挑战

3.1 能源转型与绿色发展的压力

在全球能源转型和我国“双碳”目标的大背景下,火电厂运行管理模式面临着巨大的绿色发展压力。随着可再生能源的快速发展,风电、光伏等清洁能源在能源结构中的占比不断提高,火电的市场份额逐渐受到挤压。国家对火电厂的环保要求日益严格,对二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物的排放限值不断降低,并且要求火电厂逐步实现碳减排目标。这就要求火电厂加大环保投入,采用先进的环保技术和设备,对现有机组进行环保改造,以满足日益严格的环保标准。然而,环保改造需要大量的资金和技术支持,这给火电厂带来了沉重的经济负担。此外,能源转型还促使火电厂向多能互补、综合能源服务等方向发展,这对火电厂的运行管理模式和技术能力提出了更高的要求。

3.2 技术升级与智能化转型的难题

虽然数字化与智能化技术在火电厂运行管理中取得了一定的应用成果,但在技术升级和智能化转型过程中仍面临诸多难题。一方面,火电厂现有的设备和系统大

多建设时间较早,技术相对落后,与先进的数字化、智能化技术兼容性较差,进行技术升级改造需要对大量的设备和系统进行更换和升级,成本高、难度大。另一方面,智能化转型需要大量的专业技术人才,包括数据分析、人工智能、自动化控制等领域的专业人员。然而,目前火电厂普遍缺乏这类高端技术人才,现有人员的知识结构和技能水平难以满足智能化转型的需求。智能化技术的应用还存在数据安全和隐私保护等问题,如何确保火电厂运行数据的安全可靠,防止数据泄露和被恶意攻击,也是火电厂在智能化转型过程中需要解决的重要问题。

3.3 人员素质与技能提升的需求

随着火电厂运行管理模式的不断发展和技术的不断进步,对工作人员的素质和技能提出了更高的要求。传统的火电厂运行管理模式主要依赖人工操作和经验判断,而现代化的运行管理模式则更加注重数字化、智能化技术的应用和数据分析能力。这就要求火电厂工作人员不仅要掌握传统的发电生产知识和技能,还要具备一定的信息技术、数据分析和智能化设备操作能力。目前火电厂员工队伍整体素质参差不齐,部分员工年龄偏大,接受新知识、新技能的能力较弱,难以适应现代化运行管理模式的要求^[3]。火电厂的培训体系也有待完善,培训内容和方式相对单一,缺乏针对性和实效性,无法满足员工技能提升的需求。因此,加强人员培训,提高员工素质和技能水平,是火电厂运行管理模式发展面临的迫切任务。

3.4 市场机制与电价改革的冲击

电力市场机制的不断完善和电价改革的深入推进,对火电厂运行管理模式产生了重大冲击。在电力市场环境下,火电厂面临着更加激烈的市场竞争,发电企业需要根据市场需求和价格信号来调整生产计划和运行策略。然而,目前火电厂的运行管理模式大多仍采用传统的计划生产方式,对市场变化的适应能力较弱。电价改革打破了以往固定电价的模式,实行更加灵活的电价机制,如峰谷电价、分时电价等。这要求火电厂更加精准地控制发电成本,优化生产运行方式,提高发电效率,以在市场竞争中获得优势。电力市场的开放还引入了更多的市场主体,火电厂需要与其他发电企业、售电公司等进行合作与竞争,这对火电厂的市场营销和运营管理能力提出了新的挑战。

4 电厂运行管理模式的未来发展趋势

4.1 绿色低碳与可持续发展方向

在“双碳”目标的引领下,绿色低碳与可持续发展

将成为火电厂运行管理模式的重要发展方向。未来,火电厂将加大节能减排技术的研发和应用力度,通过采用超临界、超超临界发电技术,提高发电效率,降低发电煤耗。同时加强对二氧化碳捕集、利用与封存(CCUS)技术的研究和示范应用,减少二氧化碳排放。火电厂还将积极发展多能互补和综合能源服务,与风电、光伏、储能等能源形式相结合,实现能源的高效利用和可持续供应。在环保方面,进一步提高污染物排放标准,采用更加先进的环保技术和设备,实现污染物的超低排放。此外,火电厂还将注重生态环境保护,加强厂区绿化和生态修复,实现与自然环境的和谐共生。

4.2 智慧化与数字化转型深化

随着科技的不断进步,智慧化与数字化转型将在火电厂运行管理中进一步深化。未来,火电厂将构建更加完善的数字化、智能化管理体系,实现生产过程的全自动化和智能化控制。通过引入5G、边缘计算等先进技术,提高数据传输的速度和稳定性,实现设备的实时远程监控和故障诊断。人工智能技术将得到更广泛的应用,通过机器学习和深度学习算法,对火电厂的运行数据进行更加深入的分析和挖掘,实现生产运行的优化决策。数字孪生技术将在火电厂建设和运行管理中发挥重要作用,通过建立虚拟的火电厂模型,对实际生产过程进行模拟和优化,提高火电厂的运行管理水平和决策能力。

4.3 运行效率与成本控制优化

提高运行效率和优化成本控制将始终是火电厂运行管理模式发展的重要目标。未来,火电厂将通过技术创新和管理创新,进一步提高发电设备的运行效率。例如,采用先进的锅炉燃烧技术、汽轮机通流改造技术等,降低发电煤耗,提高机组的热效率。在成本控制方面,火电厂将加强供应链管理,优化燃料采购策略,降低燃料成本。通过精细化管理,减少设备维修和保养成本,提高设备的可靠性和使用寿命。火电厂还将利用大数据分析和人工智能技术,对生产过程进行实时监控和优化,及时发现和解决影响运行效率和成本的问题,实现运行效率和成本控制的最佳平衡。

4.4 机制创新与协同发展策略

为适应电力市场的变化和能源行业的发展趋势,火

电厂运行管理模式亟需在机制创新与协同发展上发力。在机制创新层面,火电厂将构建动态化的市场响应机制,通过引入智能预测模型,实时分析电力市场供需态势与价格波动趋势,以此为依据迅速调整机组发电计划、灵活制定营销策略,从而精准匹配市场需求,提升企业在市场竞争中的应变能力。内部管理机制的革新也至关重要,通过优化组织架构,减少冗余层级,推行扁平化管理,打破部门间的信息壁垒,促进各部门高效协同,全面提升管理效能^[4]。在协同发展方面,火电厂将主动强化与上下游企业的合作。与煤炭企业建立长期稳定的战略联盟,保障燃料供应的稳定性与经济性;和电网企业紧密配合,实现电力调度的无缝衔接,提高电力输送效率。火电厂还将积极与新能源企业开展合作,探索火电与风电、光伏等新能源的互补运行模式,实现资源的优化配置与优势互补。并且火电厂将深度融入区域能源协同发展格局,积极参与综合能源服务体系建设,整合多种能源形式,为用户量身定制多样化、个性化的能源解决方案,进而推动企业实现可持续发展,在能源行业变革浪潮中抢占先机。

结束语

综上所述,火电厂运行管理模式在时代发展浪潮中不断变革,从现状中的技术应用与挑战并存,到未来清晰的发展趋势,每一步都关乎火电行业的兴衰。随着能源格局的持续调整和技术的不进步,火电厂需持续探索更高效、绿色、智能的运行管理模式。后续仍需不断深入研究,以适应新的发展需求,实现火电行业的长远发展与社会经济效益的共赢。

参考文献

- [1]刘旭.电厂电力设备检修现状及优化策略[J].设备管理与维修,2020(16):29-31.
- [2]马伟.火电厂设备状态检修中的管理和技术问题[J].电力系统装备,2020(18):120-122.
- [3]胡建军.火电厂发电运行优化措施探讨[J].光源与照明,2022(11):225-227.
- [4]胡正.浅析火电厂中发电机组集控运行技术的改善措施[J].技术与市场,2021,28(04):89-90.