

强化核电设备管理保障核电运行安全

刘 阳

辽宁红沿河核电有限公司 辽宁 大连 116319

摘 要：强化核电设备管理是确保核电运行安全的重要保障。科学规范的设备管理可有效预防设备故障和事故发生，提高核电设备的可靠性和稳定性。通过建立完善的设备管理体系、加强设备监测与维护、提升人员技能水平和推广智能化技术，可以有效降低设备运行风险，实现安全高效的核电站运行。强化设备管理不仅可以保障人民生命财产安全，也能够保障核电产业的持续发展。核电站的安全稳定运行需要依靠全面、科学的设备管理，以确保核电能源发挥更大作用，为人类生活和社会发展做出应有贡献。

关键词：核电；设备管理；运行安全

1 核电设备安全管理的重要性

核电设备是保证核电站安全、稳定运行的关键要素，而核电设备的安全管理至关重要。核电设备包括核反应堆本身、冷却系统、辅助系统、控制系统等，其运行状态直接关系着核电站的安全性和可靠性。第一、核电设备安全管理是确保核电厂安全的基础，核电设备负责包括核反应堆控制、热力循环、安全系统监控等重要工作，一旦设备发生故障或失效，可能导致核反应堆失控甚至核泄漏等重大事故。通过严格的安全管理，能够确保设备的正常运行和维护，提高设备的安全性和稳定性。第二、核电设备安全管理关乎核电厂的安全生产，核电站作为高风险行业，设备安全是确保核电厂安全运行的关键环节。通过科学的设备管理，能够有效预防事故的发生，保障核电站的生产秩序和运行安全。第三、核电设备安全管理对提高设备利用率和运行效率至关重要，定期维护和检查设备，保障设备的正常运转，不仅能够延长设备使用寿命，减少维修成本，同时也能提高核电站的发电效率和稳定性，确保供电的持续性和可靠性^[1]。第四、核电设备安全管理影响到核电站环境保护，核电设备的合理管理不仅关乎核电站本身的安全，还关系到周边环境的安全。通过严格的设备管理和监测，可以有效防止设备泄漏或故障对周围环境造成的污染，减少对环境的影响，保护生态环境的可持续性。

2 核电设备管理现状

2.1 核电设备管理制度不完善

当前，一些核电厂在核电设备管理制度方面面临一些不完善之处。存在核电设备管理缺乏标准化程序和规范的情况，缺乏明确的管理流程和规范操作程序可能导致操作混乱和管理漏洞，增加了设备管理风险。监督和执行机制不够有效也是一个问题，缺乏有效的监督和执

行机制可能导致管理责任不明、执行不到位，进而影响到设备管理的有效性和稳定性。许多核电厂缺乏健全的设备管理档案和及时的设备维护更新记录，这使得对设备状态的监测和跟踪不够及时、全面，难以有效预防设备问题。一些核电厂存在设备管理和维护投入不足的情况，导致设备更新和技术升级进度缓慢，设备老化问题日益凸显。设备老化可能导致设备性能下降、安全隐患增加，在极端情况下可能引发严重事故。

2.2 企业管理组织人员问题

目前，一些核电企业在核电设备管理方面普遍存在着一些问题，其中企业管理组织人员问题是一个值得关注的方面，在一些核电企业中，组织人员结构不够合理、分工不清晰、责任不明确等问题较为突出。有些企业中存在领导团队组成不够专业、管理经验不足的现象，导致决策缺乏科学性和前瞻性，影响到设备管理的有效性。有些核电企业中部门职责重叠、沟通不畅、协同合作不够紧密，导致信息不畅通，工作效率低下，难以形成整体合力推动设备管理工作。有些企业缺乏专业技术人员，或是存在人员素质不高、技术水平不过硬的问题，这可能导致技术决策偏差、缺乏科学性，进而影响到设备管理的专业性和准确性。员工之间的沟通合作不畅也是一个问题，缺乏团队协作和共同奋斗意识，会制约设备管理工作的顺利进行。

3 强化核电设备管理的关键策略与措施

3.1 建立健全核电设备管理制度与规范

强化核电设备管理是确保核电站安全运行的基础，为此，建立健全的核电设备管理制度与规范至关重要。建立严谨完备的核电设备管理制度和规范，制定包括设备采购、安装、验收、运行维护、更新换代、性能评估等在内的全面管理制度。明确设备管理的责任主体和各

项工作内容,规范操作流程,确保设备管理工作按规定程序高效运转。制度应具有针对性、操作性和可行性,满足核电设备管理的实际需求,防范设备管理风险。加强核电设备管理的标准化,制定适用于核电设备管理的标准和规范,包括设备检测、维护、更新等具体操作流程,以确保设备管理工作的规范化和系统化。定期对管理制度和规范进行评估和完善,适时调整,不断提高管理标准水平,促进核电设备管理的优质发展^[2]。加大技术设备培训力度,为员工提供必要的技术培训和知识更新,包括设备操作、维护 and 安全管理等方面的培训,提升员工技能水平和管理素养。通过培训,使员工熟悉设备操作流程和管理规范,加强安全意识和风险意识,提高设备管理的专业性和有效性。加强设备维护与监测,建立健全的设备维护计划和周期性检查制度,通过定期维护和检测,确保设备运行状态良好;同时实施设备监测和故障预警系统,及时发现设备异常并做出及时有效的处理,防范设备事故的发生,保障核电站安全生产。注重设备更新与技术升级,加大资金投入,推进设备更新与技术升级,引进先进的设备管理技术和装备,提高设备的智能化水平和服务寿命,降低设备老化带来的风险。通过设备更新和技术升级,提升核电设备的性能和安全性,确保设备管理制度的现代化。建立健全的核电设备管理制度与规范,是加强核电设备管理、确保核电站稳定运行的关键保障。通过制度的规范与标准化、员工的培训与技能提升、设备的维护与更新以及技术的不断升级和改进,可以有效加强核电设备管理工作,保障核电设备的安全性和稳定性,进而确保核电站的安全生产。

3.2 加强核电设备预防性维护与检修

为了确保核电设备的安全稳定运行,加强核电设备的预防性维护与检修至关重要。建立科学的预防性维护计划,制定全面的设备维护计划,包括定期检修、保养、润滑、清洗等维护内容,明确各项维护任务和时程。根据设备特点和运行状况,合理制定不同设备的巡检频次和保养周期,确保设备在最佳状态下运行。优化设备检修流程,建立完备的设备检修流程和操作规范,确保检修工作有条不紊地进行。加强对检修人员的培训和技能提升,提高检修效率和质量,减少人为失误带来的风险。推广先进的设备监测技术,引入智能化监测设备和系统,实现设备状态实时监测、故障预测和自适应维护。利用大数据分析、物联网技术等手段,提高设备监测效率和准确性,及时发现和排除潜在问题。加强设备质量管理,建立完善的设备档案和维修记录,对设备使用情况和维修历史进行全面记录和分析。加强对设备

供应商的管理和质量监督,确保设备质量达标,减少由于设备质量问题引发的故障和事故。要加强安全意识和培训,提高员工的安全意识,加强预防事故和应对突发情况的培训,确保员工能够熟悉操作规程、掌握应急处理方法,提高应对突发情况的能力。

3.3 提高核电设备故障诊断与应急处理能力

为了确保核电设备的安全可靠运行,提高核电设备故障诊断与应急处理能力是至关重要的。制定科学的故障诊断标准和流程,建立故障信息采集、分析、评估和诊断的全过程管理机制。借助先进的传感技术、大数据分析等手段,及时发现设备异常现象,准确识别故障原因,采取有效措施加以解决,确保设备迅速恢复正常运行。加强对操作维护人员的技能培训,提升其故障诊断和应急处理的能力。培训内容应包括设备结构原理、故障诊断方法、应急处理程序等方面,使人员能够快速准确地应对各类设备故障,并有效避免故障升级导致的安全风险。制定完善的紧急故障处理预案,明确各岗位职责和 workflows,确保在发生重大故障时能够快速有效地应对。定期组织演练,提升人员的应急处理能力和应变能力,增强团队协作和应急决策的效率^[3]。引入智能监控设备和系统,实现对设备性能、运行状态的实时监测和数据采集。利用人工智能、机器学习等技术,对设备运行数据进行分析和预测,提前发现潜在故障隐患,有效降低设备故障风险。建立核电设备故障应急响应机制,与相关部门和单位建立有效的协作机制。在应急事件发生时,能够快速响应、协同配合,共同应对紧急情况,最大程度降低故障对核电站安全稳定运行的影响。

3.4 推进核电设备管理的信息化与智能化

为了提高核电设备管理的效率和水平,推进核电设备管理的信息化与智能化是至关重要的。首先,建立全面的核电设备信息管理系统,通过建立完善的核电设备信息数据库,整合并管理设备运行数据、维护记录、设备档案等信息,实现信息的共享与交互,为设备管理决策提供支持。信息化系统应具备实时性、可追溯性和分析性,为设备管理人员提供准确、全面的数据支撑。其次,推广智能设备监控技术,利用物联网、云计算、人工智能等技术,实现对核电设备的远程监控和实时诊断。通过数据分析和预测模型,及时发现设备异常和潜在风险,并提供智能化的故障诊断和预防性维护建议,实现设备管理的智能化和自动化。开发智能化设备维护管理系统,建立设备维护计划的智能化管理平台,根据设备运行状态和需求自动生成维护计划,优化维护周期和方式,提高维护工作的效率和准确性。同时实现对设

备维修过程的实时监督和追踪,确保维修过程合规、高效。加强设备安全监管与溯源管理,建立设备安全监管系统,对核电设备的生产、采购、运输等环节进行监管,确保设备质量和安全。同时开展设备溯源管理,追溯设备的生产信息、使用信息等数据,提高设备信息的真实性和可信度。最后,加强信息安全保障。建立完善的信息安全管理体系,加强对核电设备管理信息的保护和风险控制,确保信息系统的安全性和稳定性。同时加强员工信息安全培训,提高员工的信息安全意识,共同维护核电设备管理信息的安全。推进核电设备管理的信息化与智能化是提高核电设备管理水平和效率的重要手段,通过建立信息化管理系统、推广智能监控技术、开发智能维护管理系统、加强安全监管与溯源管理以及加强信息安全保障,可以提升核电设备管理工作的智能化水平,提高管理的准确性和可靠性,为核电站的安全稳定运行提供有力支持。

4 核电设备管理与运行安全的关系分析

核电设备管理与运行安全密切相关。核电设备的性能对运行安全具有重要影响,核电设备是核电站正常运行的基础,设备性能直接关系到核电站的运行效率和安全性。设备管理失误可能带来严重的潜在风险,影响核电站的运行安全。强化设备管理是提升核电运行安全的关键。通过科学规范的设备管理可以有效降低设备故障和事故发生的风险,确保核电站的运行安全。核电设备的性能对运行安全的影响,核电设备作为核电站的核心组成部分,保障核电站稳定运行^[4]。设备性能优劣直接决定了核电站的发电效率和运行安全性。如果核电设备存在性能问题,如设备老化、损坏或故障,可能会引发设备运行异常,甚至造成事故。设备管理失误可能导致潜在风险,危害核电运行安全。设备管理失误可能表现为对维护计划不合理制定、维护操作不符合标准规范、设备监控不到位等。这些失误可能导致设备故障未能及时发现和处理,进一步演变成事故,严重影响核电

站的运行安全。强化设备管理对提升核电运行安全有着显著作用,通过强化设备管理,可以加强对核电设备的监测、检修、维护等工作,确保设备处于最佳状态,减少设备故障的概率,提高核电站的运行效率和安全性。强化设备管理还可提高设备管理人员的技能水平和应急处理能力,能够更快速、更有效地应对设备故障和突发情况,保障核电站的安全稳定运行。核电设备管理与运行安全息息相关,设备性能对运行安全具有关键影响,设备管理失误可能导致潜在风险,而强化设备管理对于提升核电运行安全起着至关重要的作用。只有加强核电设备管理工作,提高设备性能和管理水平,才能更好地保障核电站的运行安全,为核电产业的发展贡献力量。

结束语

在核电站的运行中,设备管理是确保核电运行安全和稳定的基础。通过强化设备管理,能够及早发现并解决设备故障,降低潜在风险,确保核电站的运行高效可靠。正确认识设备管理的重要性,全面执行设备管理措施,是维护核电设备安全的根本保障。只有不断加强设备管理,不断提高管理水平,才能确保核电站的安全运行,为绿色、清洁能源的发展作出积极贡献。让我们共同努力,保护核电设备,守护核电站,为构建一个更加安全、可持续的能源体系而努力奋斗。

参考文献

- [1]胡海平.刘全友.王盟.基于MAAP5程序的秦山核电站严重事故分析[J].原子能科学技术.2018.v.52(04):641-645.
- [2]王国云.犹代伦.马蜀.核电厂仪控设备的可靠性及老化管理研究与实践[J].自动化仪表.2019.40(01):82-85.
- [3]沈江飞.潘天成.毛晓明.核电厂重大设备健康状态的模糊综合评价方法[J].核动力工程.2018.039(006):104-110.
- [4]龚安.马光明.郭文婷.基于LSTM循环神经网络的核电设备状态预测[J].计算机技术与发展.2019(10):41-45.