

水电站机械设备的运行维护与管理探讨

司敏辉

河北省水务中心石津灌区事务中心, 河北 石家庄 050051

[摘要]水电站机械设备的运行维护管理对保障电站安全稳定运行极为关键。伴随水电行业迅速发展,传统设备管理模式遭遇诸多难题,如管理体系不够完善、技术水平欠缺、设备老化等。要提高水电站设备运行效率与可靠性,需在管理体系、技术创新、人员培训等方面施行一系列优化举措。而且,随着科技不断进步,智能化技术慢慢应用于水电站运维管理当中,已然成为未来发展的关键方向。此研究对水电站机械设备运行维护管理现状展开分析,给出了具有针对性的优化策略,也对智能化运维在水电站的应用前景予以展望。

[关键词]水电站; 机械设备; 运行维护; 管理

DOI: 10.33142/aem.v7i7.17412

中图分类号: TV738

文献标识码: A

Exploration on the Operation, Maintenance, and Management of Mechanical Equipment in Hydroelectric Power Stations

SI Minhui

Hebei Provincial Water Affairs Center Shijin Irrigation District Affairs Center, Shijiazhuang, Hebei, 050051, China

Abstract: The operation, maintenance, and management of mechanical equipment in hydropower stations are crucial for ensuring the safe and stable operation of the power station. With the rapid development of the hydropower industry, traditional equipment management models have encountered many challenges, such as inadequate management systems, lack of technical expertise, and aging equipment. In order to improve the operational efficiency and reliability of hydropower station equipment, a series of optimization measures need to be implemented in management system, technological innovation, personnel training, and other aspects. Moreover, with the continuous advancement of technology, intelligent technology is gradually being applied to the operation and management of hydropower stations, which has become a key direction for future development. This study analyzes the current situation of operation and maintenance management of mechanical equipment in hydropower stations, provides targeted optimization strategies, and also looks forward to the application prospects of intelligent operation and maintenance in hydropower stations.

Keywords: hydroelectric power station; mechanical equipment; operation and maintenance; management

引言

水电站属于清洁能源范畴内极为重要的一部分,其能否稳定运行,同国家能源安全以及环境保护有着直接关联。水电站所涉及的机械设备,像水轮机、发电机、变压器还有辅机设备等,这些可是保证电站能够高效运转的关键所在。设备的运行维护管理工作,一方面涵盖了设备日常的管理事宜以及维护相关的工作,另一方面还和电站的安全状况、经济效益以及可持续发展紧密相连。所以说,科学且合理的运维管理,对于水电站的运行而言,无疑是极为重要的保障。不过,随着水电行业规模不断拓展,现代化设备也相继引入,以往传统的管理模式便渐渐显现出诸多问题来,在设备出现老化情况、人员技能有所欠缺以及管理流程不够完善等诸多方面,都迫切需要做出改进。如此一来,怎样在现有条件之下提升水电站机械设备的运行维护管理水平,就变成了行业内迫切需要去攻克的难题。

1 水电站机械设备维护管理的意义

机械设备运维管理决定着水电站的成本控制效益,当水电站处于正常运行状态时,运维人员未检测到机械设备

异常故障,就会加剧风险隐患,导致设备伤害持续累积。为了保证水电站运行的安全性,应当定期维护机械设备。随着我国水电事业的发展,水电工程也开始引入现代化工艺设备,持续优化水电站生产资源,提高水电厂的经营效益。因此在日常工作中,水电厂要加大机械设备的运维管理力度,将检修与维护作为辅助性工具,有效实施各类生产指标、运行方案,最大限度提升水电厂的生产效率、生存能力,实现可持续发展目标。机械设备的运维管理工作,要求水电厂结合人力组织、生产计划、水电系统、发展战略,充分发挥出核心竞争优势。

2 水电站机械设备运行维护管理现状与挑战

2.1 当前管理体系的不足与问题

当前,水电站机械设备的管理体系多数都处在传统模式当中,存在一定的管理滞后的状况。其一,因为设备数量颇为众多,并且类型还很复杂,管理流程还没有彻底实现规范化,部分水电站的设备管理制度以及流程不够详尽,致使设备在运行期间缺少相应的监控以及应急预案。其二,管理层对于设备维护的关注程度不够,经常把预防性维护

以及故障诊断工作给忽视掉了,这就使得设备在长时间处于高负荷运行状态之后出现了较大的故障,对电站的整体效能产生了影响。管理体系的这种不完备情况,致使水电站在碰到设备故障的时候,反应较为迟钝,甚至还可能造成难以挽回的损失。

2.2 运维人员的专业能力与技术挑战

水电站设备的运维管理工作,应依靠那样一支团队,这支团队成员技术要足够硬朗,经验也要颇为丰富才行。可就当下情形来看,大多数水电站的运维人员,其技术水平着实不算高,特别是在新技术的应用以及复杂设备故障诊断这些方面,离较高的标准还差着一段距离呢。虽说行业层面针对技术培训以及人员的专业化管理,已经提出不少要求了,可在具体的操作环节里,因为培训机制不够完善,时间与资金投入又不足,所以运维人员能力提升的速度还是比较慢的,根本难以跟上现代化设备管理需求日渐复杂的状况。伴随设备智能化程度一天天提高,运维人员对于新技术、新设备的理解与掌握情况,跟实际所需相比,差距还相当大,这可是在很大程度上限制了水电站的管理效能,也对设备运行的稳定性产生了极为不利的影响。

2.3 设备老化与频繁故障的管理难题

随着水电站设备使用年限的增长,设备老化问题变得愈发突出。就一些关键设备来讲,像水轮机、发电机这类设备,因其长期处于高负荷运行状态,这无疑加快了其老化的进程。设备老化会增加故障发生的可能性,同时使设备维修成本出现大幅度的提升。并且,由于在采购部分设备的时候,并没有充分考虑到后期维护方面的问题,这就使得设备难以及时获得有效的更新与维修,进而让频繁故障发生的状况变得更加严重。频繁出现的设备故障,一方面增加了电站的停机时间,另一方面也对电站的发电能力以及经济效益产生了直接的影响。设备老化已然成为水电站运行维护管理工作里一个十分突出的问题,迫切需要依靠技术更新以及管理改进的方式来予以解决。

3 水电站机械设备运行维护管理的优化措施

3.1 完善设备运行管理制度与流程

完善设备运行管理制度以及相关流程,这是提升水电站设备管理水平所打下的基础。一开始,水电站需要建立起一套较为完备的设备管理标准化体系,要清楚地界定各项管理方面的职责,并且明确操作规范是什么样的。借助于制定出那些科学且合理的设备运行、检查、维护还有检修等一系列流程,以此来保证每一个环节都能够依照规定去实施,进而切实有效地降低设备出现故障的比率。除此之外,水电站还得强化对设备管理工作的整体统筹以及相互间的协调,务必要让各个管理部门之间能够实现信息的顺畅流通,并且达成协同合作的状态。要定期开展针对设备状态的评估工作以及性能测试活动,以便能够及时地将问题找出来并且予以解决,从而进一步推动管理水平的提升。

3.2 引入智能化监控与预警系统

随着科技不断取得进展,智能化监控以及预警系统已然变成水电站设备管理领域极为重要的一款工具。借助物联网、大数据还有人工智能等相关技术,水电站能够达成对设备实施实时监控以及开展远程管理的目的。该智能化系统可对设备的运行数据加以采集,同时分析设备所处的状态,预估设备出现故障的风险,并且在问题尚未发生之前给出预警提示,进而为运维人员给予强有力的决策方面的支撑。当水电站引入智能化监控与预警系统之后,便能够更早一些去识别设备存在的隐患,及时采取相应的举措,以此来降低设备故障发生的几率以及减少设备的停机时长,最终提升设备的运行效率以及保障其安全性。

3.3 优化设备检修计划与周期管理

合理安排设备检修计划并做好周期管理,这是保障设备能够长期稳定运行的重要因素。水电站需要依据设备实际的使用状况以及性能指标来制定具备灵活性的检修计划,定期针对设备展开检查与检测工作,以此保证设备的运行状态处于可控制的范围之内。与此水电站还需结合设备的故障历史记录、负荷方面的情况以及运行环境等要素,动态地去调整检修周期,防止出现过度检修或者检修延误的现象,进而确保检修工作的科学性和高效性。要把设备的状态信息和检修计划相互结合起来,施行由数据驱动的管理模式,提升检修工作的精准程度以及及时性。

3.4 加强人员培训与专业化管理

水电站机械设备的维护管理工作,没有一支技术较为娴熟的运维团队是行不通的。所以,强化人员培训以及开展专业化管理,这在提升设备管理水平方面,可算得上是颇为重要的举措。水电站需要去制定出一套较为系统的培训方案,要定期安排运维人员参与到技术培训当中来,以此促使他们的专业技能以及操作水准得以提升。借助专业化的人员管理方式,务必要让每一位运维人员都能够全面且充分地掌握设备的工作原理、操作流程以及故障诊断的具体方法。除此之外,水电站还得进一步强化针对人员的绩效考核工作以及激励机制的建设,要切实保障人员的责任心以及工作效率,进而推动整体运维管理水平有所提高。

3.5 推动设备信息化管理与数字化转型

设备信息化管理以及数字化转型,二者乃是水电站提升管理效能的关键举措。构建起完备的设备信息管理平台之后,水电站便能够达成对设备整个生命周期加以管理的目标,这里涵盖了设备从采购环节直至最终淘汰所经历的每一个阶段,针对这些阶段的信息记录以及相关数据展开分析。该信息化平台可将设备的运行数据、维护记录以及故障历史等诸多信息予以整合,从而给管理决策给予较为稳固的数据支撑。借助数字化转型这一进程,水电站不但能实现对设备管理的实时监控以及远程调控,而且还能促使设备运行的自动化程度得以提高,进而让管理效率获

得提升。

4 水电站机械设备的智能化运维与未来发展趋势

4.1 物联网与大数据在设备管理中的应用

物联网以及大数据技术在应用方面,给水电站机械设备的智能化运维给予了极为有力的支撑。凭借物联网技术,水电站可达成对设备展开全方位且实时的监控这一目的,从中获取到设备的状态数据、环境数据还有运行数据等各类数据。而大数据技术会通过针对大量数据所开展的处理与分析工作,助力水电站去识别出潜在存在的设备故障风险,进而优化设备维护方面的策略,提高设备运行时的稳定程度以及安全水平^[1]。大数据分析具备挖掘设备运行期间潜在问题的能力,如此便能够对设备故障的发生起到预防的作用。把物联网技术与之结合起来,水电站便能够实时对设备的健康状态予以监测,收集各式各样的环境参数以及操作参数,开展数据存储以及分析相关工作,以此来帮助运维人员制定出更为科学合理的决策。与此依靠云计算平台,设备管理数据能够在各个不同部门之间实现共享,达成信息的相互流通,进一步提升管理工作的透明度以及协同方面的效率。

4.2 人工智能与机器学习在故障预测中的作用

人工智能以及机器学习会成为未来水电站设备管理领域极为关键的技术。人工智能可通过针对设备运行数据展开的深度学习与细致分析,去识别出设备故障所存在的潜在模式与规律,进而提前对可能出现的故障风险给出预警。借助机器学习算法,水电站能够达成对设备运行状态较为精准的预测效果,以此来对设备的维护与修理计划加以优化^[2]。人工智能技术同样可助力运维人员开展故障诊断工作,促使故障识别的准确性以及及时性得以提升,降低设备的停机时长以及维修方面的成本支出。在往后的日子当中,伴随技术不断向前发展,人工智能与机器学习的应用将会大幅度提升水电站设备管理所具有的自动化以及智能化程度。

4.3 智能化设备远程监控与管理技术

智能化设备远程监控技术对于提升水电站设备运维效率而言,称得上是极为重要的一种手段。借助远程监控技术,运维人员便能够不分时间地点地对设备的运行状况加以监控,进而能够及时察觉到设备出现的异常情况,并且适时采取干预举措。此项技术依靠传感器以及实时数据采集系统,把设备运行的状态反馈给中央控制系统,如此一来,运维人员便能够远程获取到设备的工作状态、振动情况、温度数据、压力信息等一系列关键数据^[3]。除此之外,远程监控系统还能够依据设备运行的数据展开自动分析,进而为运维人员给出故障预测方面的信息以及维护方

面的建议,以此来促使工作效率得以提高,降低人为失误发生的概率,保证设备能够平稳地运行。智能化的远程管理将会进一步推进水电站的自动化建设以及信息化建设,使得管理的精准程度以及可靠性都得到提升。

4.4 水电站智能化转型的未来展望

随着智能化技术不断发展,水电站机械设备管理进入全新阶段。智能化转型不只设备更新,还有管理模式与技术手段升级。未来,水电站会逐步达成全数字化、全自动运行管理,设备监控、诊断、预测和维护靠高度集成智能系统完成。借助大数据、物联网、人工智能等技术,水电站设备管理会更精准、高效且安全。水电站智能化转型可提升整体运行效率,降低能源浪费与运营成本,推动其向绿色、智能、可持续方向发展。智能化转型是提升设备管理水平关键,也是水电行业可持续发展趋势。

5 结语

水电站机械设备的运行维护以及管理工作,对于确保电站能够安全、稳定且高效地运行而言,有着极为重要的意义。伴随着水电行业不断地向前发展,传统的那种管理模式已然没办法充分契合现代水电站的实际需求了。通过去完善设备管理制度,引入智能化的监控与预警系统,另外还对检修计划予以优化等一系列举措,能够在很大程度上提升水电站设备在运维方面的效率以及可靠性。不过,面对着设备出现老化的情况,人员技术能力也存在不足等诸多挑战,水电站就需要进一步强化针对人员的培训工作以及管理工作,并且要积极推动设备信息化管理以及数字化转型相关事宜。在未来,随着物联网、大数据、人工智能等各类技术得到应用,水电站机械设备的智能化管理将会进一步促使行业不断发展,进而提高资源的利用效率,降低运维方面的成本,达成更高层次的可持续发展状态。水电站机械设备的智能化运维,不但是当下技术发展所提出的实际需求,而且还是未来发展的必然趋势,是推动水电行业实现高质量发展的极为关键的因素所在。

【参考文献】

- [1]姚天玺.水电站机械设备的运行管理与维护探讨[J].电工技术,2024(2):81-83.
- [2]柳军.水电站设备维护与故障预防的运行管理策略[N].安徽科技报,2024-09-13(15).
- [3]覃树贤.探讨水电站机械设备运行管理[J].建材与装饰,2020(11):232-233.

作者简介:司敏辉(1988.10—),男,毕业院校:华北水利水电大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:河北省水务中心石津灌区事务中心,职称级别:助理工程师。