

水利泵站运行维护管理与优化措施

杨起帆

河北水务有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：水利泵站作为水利工程的重要组成部分，其运行维护管理对于保障水利工程的正常运行至关重要。本文概述了水利泵站运行维护管理的基本概念，分析了当前泵站运行维护管理中存在的设备、电气及人员等常见问题，并针对性地提出了加强科学制度管理、降低无功损耗、提高运行效率及提升泵站人员技术水平等优化措施。通过实施这些措施，旨在提高水利泵站的运行效率和稳定性，保障水利工程的安全运行。

关键词：水利泵站；运行维护管理；优化措施

引言

水利泵站作为水利工程的核心设施，肩负水资源调配与防洪排涝的重任。泵站运行维护管理的质量，直接影响水利工程的安全与效益。随着科技进步与水利工程的不断发展，泵站管理面临新挑战与机遇。当前，泵站运行维护管理中存在诸多问题亟待解决。本文深入剖析这些问题，旨在探索并提出针对性的优化措施，以提升泵站运行效率，确保其安全稳定，进而保障水利工程的整体效能与可持续发展。

1 水利泵站运行维护管理概述

水利泵站作为水利工程的重要组成部分，承担着提升水位、输送水流、调节水量等关键任务，对于防洪排涝、灌溉供水、改善环境以及跨流域调水等方面具有不可替代的作用^[1]。泵站通常由泵房、水池、输水管道和控制系统等部分组成。泵房是泵站的核心，内部安装有多个水泵，这些水泵通常由柴油机或电机驱动，能够根据流量、扬程等需求进行调节。水池则作为泵房的储水设施，有助于平稳控制输送水量和提高灌溉效率。输水管道则负责将泵房中的水泵抽出的水输送到目的地。而控制系统则通过计算机、遥控器等手段对泵站进行智能控制和监测，确保泵站的稳定运行。在功能上，泵站具有防洪排涝、灌溉供水、改善环境等多重作用。在雨季，泵站能够迅速排除积水，防止城市或农田被淹，确保人民生命财产的安全。泵站还可以为农田提供稳定的水源，满足灌溉需求，保障农作物的正常生长。泵站还可以通过增加水体流动性，改善水质，为水生生物提供更好的生存环境。泵站根据其用途和工作方式的不同，可以分为排水泵站、灌溉泵站、供水泵站和调水泵站等多种类型。排水泵站主要用于城市排水和防洪排涝；灌溉泵站则主要用于农田灌溉；供水泵站为城市或工业区提供生产和生活用水；而调水泵站则用于调节水资源的分

布，实现水资源的优化配置。随着科技的进步和社会的发展，泵站也在不断地进行技术升级和功能拓展。现代泵站多采用高效节能的水泵机组和先进的控制系统，实现节能减排，提高水资源利用效率。通过引入物联网、大数据等先进技术，实现泵站的远程监控和自动化管理，提高运行效率和安全性。

2 当前水利泵站运行维护管理的常见问题

2.1 设备问题

在水利泵站的运行维护管理中，设备问题是一个不容忽视的重要方面。这些问题不仅直接影响泵站的正常运行，还可能对水利工程的整体效益产生负面影响。首先，设备老化是一个普遍存在的问题。由于水利泵站往往需要长时间连续运行，设备在长期的使用过程中会逐渐磨损、老化，导致性能下降、故障频发。这些老化设备若得不到及时更换或维修，将严重威胁泵站的稳定运行。其次，设备兼容性不足也是一个值得关注的问题。在泵站建设和更新改造过程中，由于技术标准和设备型号的多样性，可能出现新旧设备不兼容的情况。这不仅增加了设备维护的难度，还可能影响泵站的整体性能。在泵站设备选型时，应充分考虑设备的兼容性和可替换性，以降低后续维护的复杂性。此外，设备质量问题也不容忽视。一些泵站由于资金限制或其他原因，在采购设备时可能选择了质量不过关的产品。这些设备在使用过程中容易出现故障，不仅增加了维修成本，还可能影响泵站的正常运行。在设备采购时，应严格把控质量关，选择信誉好、质量可靠的供应商。

2.2 电气问题

在水利泵站的运行维护管理中，电气问题同样是一个需要重点关注的问题。电气系统的稳定性和可靠性直接关系到泵站的正常运行和安全性。（1）电气设备的老化是一个常见问题。随着泵站运行时间的增长，电气

设备如电缆、开关、变压器等会逐渐老化,绝缘性能下降,容易导致短路、漏电等故障。这些故障不仅会影响泵站的正常运行,还可能对人员和设备造成安全隐患。

(2)电气系统的接线混乱也是一个不容忽视的问题。在泵站建设和维护过程中,由于施工不规范或管理不善,可能导致电气系统接线混乱,难以进行准确的故障排查和维修。这不仅增加了维护的难度,还可能延长故障处理的时间,对泵站的稳定运行构成威胁。(3)电气设备的保护措施不足也是一个重要问题。一些泵站由于设计或维护不当,电气设备的保护措施可能不够完善,如缺乏过载保护、短路保护等。在电气设备发生故障时,这些保护措施无法及时发挥作用,可能导致故障扩大,甚至引发安全事故。

2.3 人员问题

在水利泵站运行维护管理的诸多挑战中,人员问题同样占据着不可忽视的地位。人员作为泵站运维工作的直接执行者,其素质、技能及态度直接影响着泵站的运行效率、安全性和维护质量。(1)专业技能不足是人员问题中的一大短板。部分泵站运维人员可能缺乏必要的专业知识和技能,导致在面对复杂故障或紧急情况时难以迅速做出准确判断和处理。这不仅延长了故障恢复时间,还可能加剧设备损坏程度,影响泵站整体运行^[2]。

(2)人员培训机制不健全也是一大问题。由于泵站运维工作涉及多个专业领域,且技术更新换代较快,人员培训显得尤为重要。一些泵站可能由于资金、时间或重视程度不足,未能建立起完善的人员培训体系,导致运维人员知识更新滞后,难以适应新技术、新设备的要求。

(3)人员流动性大、责任心不强也是人员问题中不容忽视的方面。泵站运维工作往往条件艰苦、工作压力大,这在一定程度上影响了人员的稳定性和工作积极性。部分运维人员可能因个人职业规划、薪资待遇等因素而选择离职,导致泵站运维团队频繁变动,不利于运维工作的连续性和稳定性。在水利泵站的运维工作中,部分运维人员可能展现出责任心的缺失,对待工作不够认真细致,这种态度容易导致潜在的安全隐患被忽视,进而给泵站的稳定运行带来不可忽视的风险。运维人员的粗心大意或轻视细节,可能会使设备故障未能及时发现,维护措施执行不到位,甚至安全规程被忽视,从而增加泵站发生事故的概率。

3 泵站运行维护管理的优化措施

3.1 加强科学制度管理

为提升水利泵站运行维护管理的整体水平,加强科学制度管理是关键所在。通过建立健全的管理体系,可

以确保泵站运维工作的规范化、标准化和高效化。第一,应制定完善的泵站运维管理制度。这包括设备巡检制度、维护保养制度、故障处理流程、安全操作规程等,确保每一项工作都有章可循、有据可查。制度应明确各级人员的职责和权限,确保运维工作的有序进行。第二,建立科学的设备管理制度。设备是泵站运行的核心,其管理的好坏直接关系到泵站的稳定性和效率。应建立完善的设备档案,记录设备的购置、安装、调试、运行、维护、故障及报废等全生命周期信息。制定设备维护保养计划,定期对设备进行巡检、清洁、润滑、紧固等,确保设备处于良好的运行状态。第三,加强安全管理也是科学制度管理的重要组成部分。应建立健全的安全管理制度,明确安全操作规程和应急预案,加强安全培训和演练,提高运维人员的安全意识和应急处理能力。加强泵站现场的安全管理,设置必要的安全警示标识和防护措施,确保人员和设备的安全。第四,在制度执行方面,应建立严格的考核机制,对运维人员的工作表现进行定期考核和评价,激励运维人员遵守制度、履行职责。加强制度执行的监督和检查,及时发现和纠正制度执行中的问题,确保制度的有效落实。加强科学制度管理是提升水利泵站运行维护管理水平的关键措施。通过建立健全的运维管理制度、设备管理制度和安全管理制度,并加强制度执行和监督,可以确保泵站运维工作的规范化、标准化和高效化,为水利泵站的稳定运行提供有力保障^[3]。

3.2 降低无功损耗,提高运行效率

在水利泵站运行维护管理中,降低无功损耗、提高运行效率是优化泵站性能、节约能源的重要手段。无功损耗不仅会增加电网负担,还会降低泵站的有效功率输出,影响运行效率。(1)应合理选用电气设备,确保其功率因数接近1。功率因数是衡量电气设备利用率的重要指标,它反映了设备从电网中吸收的有功功率与视在功率之比。通过选用高效节能的电气设备,如高效电机、节能型变压器等,可以有效提高功率因数,降低无功损耗。(2)优化泵站运行方式也是降低无功损耗的有效途径。泵站应根据实际需水量和扬程需求,合理调整水泵的运行数量和转速,避免过度运行或低效运行。通过采用变频调速技术,可以根据实际工况动态调整水泵转速,实现按需供水,进一步提高运行效率。(3)加强电气系统的无功补偿也是降低无功损耗的重要手段。无功补偿装置可以补偿电网中的无功功率,提高功率因数,降低线路损耗。在泵站电气系统中,可以安装电容器组等无功补偿装置,根据电网实际情况进行自动投切,实

现无功功率的动态平衡^[4]。(4)在降低无功损耗的还应注重提高泵站的自动化水平。通过引入先进的自动化控制系统,可以实现对泵站运行状态的实时监测和远程控制,及时发现并处理故障,提高运维效率。自动化系统还可以根据实际需求自动调节水泵运行参数,实现智能化运行,进一步提高运行效率。降低无功损耗、提高运行效率是水利泵站运行维护管理的重要目标。通过合理选用电气设备、优化运行方式、加强无功补偿以及提高自动化水平等措施,可以有效降低无功损耗,提高泵站的有效功率输出和运行效率,为水利工程的可持续发展提供有力支持。

3.3 努力提高泵站人员的技术水平

在水利泵站运行维护管理中,提高泵站人员的技术水平是确保泵站高效、稳定运行的关键。泵站人员的专业素养和技术能力直接关系到泵站的运维质量、故障处理速度以及设备的使用寿命。第一,应加强对泵站人员的专业培训。培训内容应包括泵站设备的结构、工作原理、操作规程、维护保养方法以及常见故障的诊断与处理等。通过系统的培训,使泵站人员掌握必要的专业知识和技能,提高他们的工作能力和应急处理能力。第二,鼓励泵站人员参加技术交流和学习活动。可以组织泵站人员参加行业内的技术研讨会、培训班、交流会等,让他们了解最新的技术动态和先进的管理经验。鼓励泵站人员自主学习,通过阅读专业书籍、网络学习等方式不断提升自己的专业素养。第三,建立激励机制,激发泵站人员的学习热情。可以设立技术能手、优秀运维人员等奖项,对在工作中表现突出、技术水平高的人员给予表彰和奖励。将技术水平与薪资待遇、晋升机会等挂钩,激励泵站人员不断提升自己的技术水平^[5]。第四,在提高泵站人员技术水平的还应注重培养他们的团队协作精神和创新意识。泵站运维工作往往需要多个部

门、多个岗位的协同配合,加强团队协作对于提高工作效率、保障泵站稳定运行具有重要意义。鼓励泵站人员在日常工作中勇于探索、敢于创新,提出改进运维流程、优化设备运行等方面的建议和意见,为泵站的持续优化和发展贡献力量。提高泵站人员的技术水平是水利泵站运行维护管理的重要任务。通过加强专业培训、鼓励技术交流和学习、建立激励机制以及培养团队协作精神和创新意识等措施,可以有效提升泵站人员的专业素养和技术能力,为泵站的高效、稳定运行提供有力保障。

结语

水利泵站的运行维护管理,是一项至关重要的复杂任务。科学的管理制度和降低无功损耗,是提升泵站运行效率与稳定性的关键。同时加强泵站人员的技术培训,提高其专业水平,也是确保泵站高效运行不可或缺的一环。通过实施这些措施,我们能有效解决泵站运行维护中的难题。展望未来,我们应持续探索创新的管理方法和技术手段,不断优化和完善泵站管理体系,为水利工程的稳健发展和水资源的有效利用,贡献我们的智慧和力量。

参考文献

- [1] 骆炫金. 农田水利小型泵站运行维护与管理刍议[J]. 农业灾害研究, 2024, 14(6): 278-280.
- [2] 于涛. 浅析泵站机电工程运行管理与维护措施[J]. 工程建设与发展, 2023, 2(6): 93-95.
- [3] 罗芳贵, 朱杰, 王业宇, 等. 大型泵站拦污栅设备的运行管理与维护[J]. 设备管理与维修, 2018(23): 19-20.
- [4] 田光辉. 农业水利工程提灌泵站机电设备运行和维护管理探究[J]. 中国设备工程, 2024(21): 180-182.
- [5] 王咏梅. 农田水利小型泵站运行维护与管理方法的探析[J]. 砖瓦世界, 2021(6): 259, 261.