

水利工程泵站群管理与维护

姜景慧

河北水务有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：水利工程泵站群在水利体系中占据关键地位，其运行状况直接影响水利工程效益。本文深入剖析泵站群管理与维护现存的诸多问题，在管理方面，包括体制不顺、人员素质欠佳、制度不完善；维护方面存在技术落后、设备老化、资金不足等状况。针对这些问题提出相应策略，管理上需完善体制与机制、提升人员素质、健全制度规范，维护上应引进先进技术手段、更新维护设备并拓宽资金渠道，旨在保障泵站群高效稳定运行，提升水利工程整体效能。

关键词：水利工程；泵站群；管理与维护

引言：水利工程作为国家基础设施的重要组成部分，泵站群在其中发挥着不可或缺的作用。泵站群承担着诸如防洪、排涝、灌溉、供水等重要任务，其正常运行对于保障区域水资源合理调配、农业生产稳定、生态环境平衡以及人民生命财产安全意义非凡。然而，在实际运行过程中，水利工程泵站群面临着系列管理与维护方面的挑战，这些问题制约了其功能的充分发挥，甚至可能引发安全隐患与资源浪费。因此，深入研究水利工程泵站群的管理与维护策略具有极为重要的现实意义。

1 泵站群在水利工程中的重要性

泵站群是水利工程的关键构成部分，在多方面发挥着极为重要的作用。（1）在防洪排涝方面意义重大。在雨季或洪水期，泵站群能够迅速将低洼地区的积水抽排至安全区域或江河湖泊中，有效降低洪水水位，防止城市内涝和农田被淹，保护居民生命财产安全以及农业生产基础设施。例如在沿海易受台风暴雨侵袭的地区，泵站群的持续运转可使城市免受洪涝灾害的严重破坏，保障城市机能正常运行。（2）对于灌溉供水不可或缺。它可以将水源地水提升至高处，输送到农田或城市供水系统，确保干旱地区能得到充足的灌溉用水，促进农业丰收；同时也为城市居民提供稳定的生活用水，满足工业生产用水需求，维持区域经济社会的稳定发展。在一些大型灌区，泵站群是实现水资源远距离调配的核心力量，保障了大片农田的适时灌溉。（3）泵站群有助于改善水环境。通过合理的调度运行，可以促进水体流动与交换，增强水体自净能力，改善水质，预防水体富营养化和黑臭现象的发生，维护水生态系统的平衡与健康。在一些湖泊、河道治理工程中，泵站群的调水作用对恢复水域生态起到了关键的推动作用^[1]。

2 水利工程泵站群管理与维护问题

2.1 管理问题

（1）管理体制不顺畅

水利工程泵站群管理涉及多个部门与层级，常存在职责划分不清的状况。例如，在一些地区，水利部门、电力部门以及地方政府在泵站的运行管理、设备维护、资金投入等方面职能交叉，导致决策过程冗长、协调困难。一旦泵站出现故障或面临紧急情况，各部门之间容易互相推诿责任，使得问题无法及时得到有效解决，严重影响泵站群的正常运行效率，甚至可能因延误时机而引发洪涝等灾害的扩大化，给周边地区带来巨大损失。

（2）管理人员素质不高

部分泵站群管理人员专业知识匮乏，对泵站的机械、电气设备原理及运行规律了解有限，难以进行精准的操作与日常维护。在管理理念上较为陈旧，缺乏现代化管理意识，无法有效运用信息化管理手段提升管理效能，在应对突发状况时，由于缺乏应急管理知识与技能培训，不能迅速做出科学合理的应对措施，导致泵站群在遭遇意外故障或自然灾害时，无法最大限度地减少损失并快速恢复运行，影响水利工程整体效益的发挥。

（3）管理制度不完善

许多泵站群缺乏一套全面、细致且行之有效的管理制度。在设备维护方面，没有明确的维护周期、维护标准和质量验收流程，导致设备维护工作随意性大，容易出现设备过度使用或维护不到位的情况。人员管理上，岗位职责不明确，绩效考核机制缺失，难以充分调动员工的工作积极性与责任心。此外，对于泵站群的调度运行，缺乏科学合理的操作规程和应急响应预案，在用水高峰期或紧急情况下，无法实现高效、有序的调度指挥，降低了泵站群的可靠性和安全性^[1]。

2.2 维护问题

(1) 维护技术落后

当前不少水利工程泵站群仍沿用传统的维护技术手段。对泵站设备的检测多依赖人工定期巡检,这种方式不仅效率低下,而且容易出现漏检情况。例如在检测设备内部精密部件的磨损与故障隐患时,缺乏先进的无损检测技术,难以精准定位问题所在。在设备维修方面,维修工艺陈旧,对于一些新型设备出现的复杂故障,维修人员缺乏相应的技术能力和专业工具,只能进行简单的替换或修复,无法从根本上解决问题,导致设备频繁出现故障,运行稳定性差,严重影响泵站群的正常工作。

(2) 维护设备老化

众多水利工程泵站群中的维护设备服役时间过长,呈现出严重的老化现象。一些泵站的起吊设备、清污机械等,因长期使用,机械部件磨损严重,精度下降,不仅操作灵活性降低,而且存在较大的安全隐患。电气检测设备也因年代久远,其检测功能已不能满足现代泵站复杂电气系统的需求,无法准确检测出电气线路的老化、短路等故障。老化的维护设备使得对泵站群的日常维护和故障抢修工作难以高效开展,延长了设备停机时间,降低了泵站群的整体运行可靠性和效率。

(3) 维护资金不足

水利工程泵站群的维护资金常常面临短缺困境。一方面,政府财政投入有限,难以满足泵站群大规模设备更新、技术升级以及日常维护所需的全部资金。例如一些老旧泵站需要对整个电气系统进行改造升级,但因资金不足只能局部修补,无法彻底解决问题。另一方面,泵站群自身缺乏有效的资金筹集渠道,仅依靠有限的水费收入难以维持高昂的维护费用。资金不足导致维护材料采购受限,设备维护计划无法按时执行,一些关键设备的维护工作被拖延,进而加速了设备的老化和损坏,形成恶性循环,威胁泵站群的长期稳定运行^[2]。

3 水利工程泵站群管理与维护策略

3.1 管理策略

(1) 完善管理体制与机制

为了实现水利工程泵站群管理的高效化,完善管理体制与机制是关键。应建立起统一领导、分级管理、部门协作的体制架构。设立专门的泵站群管理中心,统筹全局工作,各区域泵站依据规模和重要性划分管理等级,明确各级管理权限与责任范围。构建多部门联动机制,水利、电力、环保等部门信息共享、协同作战。例如在泵站建设与改造项目中,水利部门主导规划设计,电力部门保障供电配套,环保部门监督生态影响,完善

资金投入与分配机制,确保财政拨款、水费收入等资金合理流向泵站群的日常维护、设备更新、人员培训等环节。此外,建立应急响应机制,针对洪水、设备突发故障等紧急情况制定预案,明确各部门在应急处置中的任务与流程,通过定期演练不断优化,提高整体应急能力,保障泵站群在各种情况下稳定运行。

(2) 提高管理人员素质

提高管理人员素质对于水利工程泵站群管理水平提升具有深远意义。从专业知识培训入手,定期组织内部培训课程并邀请行业专家进行讲座,内容涵盖泵站设备原理、水利工程学、电气自动化等多领域知识,使管理人员深入理解泵站群运行机制。注重实践操作技能培养,安排管理人员到泵站实地参与设备维护、调试等工作,积累经验。加强管理能力培训,如领导力、团队建设、沟通协调等课程,提升管理人员组织团队和处理复杂事务的能力。鼓励管理人员参加行业研讨会、学术交流活动,拓宽视野,了解前沿管理理念与技术。建立人才考核与激励机制,通过定期考核评估管理人员的知识技能水平与工作绩效,对表现优秀者给予物质奖励和晋升机会,对不合格者进行针对性培训或岗位调整,形成良好的人才成长环境,为泵站群管理打造高素质人才队伍。

(3) 建立健全管理制度与规范

建立健全的管理制度与规范是水利工程泵站群有序运行的基石。在设备管理制度方面,详细规定设备采购流程,确保设备质量与适用性;制定设备日常巡检规范,明确巡检内容、时间间隔与记录要求,以便及时发现潜在问题;建立设备维修保养制度,根据设备类型与使用频率确定维修周期、维修标准与验收程序,保障设备始终处于良好运行状态。人员管理制度上,制定严格的岗位责任制,明确各岗位工作任务、职责权限与考核标准,做到各司其职;建立考勤、奖惩制度,激励员工积极工作,杜绝消极怠工现象;规划员工职业发展路径,提供晋升机会与培训资源,增强员工归属感与忠诚度。运行调度制度中,依据不同季节、不同区域用水需求制定科学合理的调度计划,明确各泵站开机顺序、流量调节范围等参数;建立调度监控与反馈机制,实时掌握泵站群运行数据,根据实际情况及时调整调度方案,确保水资源高效调配与泵站群安全稳定运行。通过全方位的管理制度与规范建设,使泵站群管理工作有法可依、有章可循。

3.2 维护策略

(1) 引进先进的维护技术与手段

在水利工程泵站群的维护中,引进先进技术与手段

至关重要。首先,可采用智能监测系统,利用高精度传感器对泵站设备的运行参数如压力、温度、振动等进行实时、精准的采集与传输,通过数据分析软件对这些数据进行深度挖掘与分析,提前预测设备故障,变被动维修为主动维护。例如,运用油液分析技术,检测泵站设备润滑油中的金属颗粒、水分等杂质含量,判断设备内部的磨损情况与润滑状态,以便及时采取维护措施,引入远程监控与诊断技术,维修人员无需亲临现场就能对泵站设备进行全面检查与故障诊断,通过网络平台远程操控设备进行调试与修复,大大缩短故障处理时间,提高维护效率。此外,应用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术进行维护培训与辅助维修,维修人员借助头戴设备在虚拟环境中熟悉设备结构与维修流程,在实际维修时通过AR技术获取设备实时信息与维修指导,提升维修的准确性与速度,确保泵站群始终处于良好运行状态^[3]。

(2) 更新与维护设备

更新与维护设备是保障水利工程泵站群稳定运行的必要举措。对于老化严重且维修成本过高的设备,应制定科学合理的更新计划。依据泵站群的整体规划与实际运行需求,选择性能先进、可靠性高、能耗低的新型设备进行替换。例如,新型高效节能水泵在提升抽水效率的同时,能显著降低能耗,减轻运行成本。在设备维护方面,建立完善的设备维护档案,详细记录设备的安装调试、运行数据、维护历史等信息,为设备的定期维护、维修决策提供依据。加强设备的日常保养工作,制定严格的保养周期与保养项目清单,定期对设备进行清洁、润滑、紧固、防腐等处理,及时更换易损件,延长设备使用寿命,利用先进的检测设备与技术对设备进行定期检测评估,如超声波检测设备检测金属部件内部缺陷,电气检测仪器检查电气系统绝缘性能等,精准发现潜在故障隐患并及时修复,确保设备的安全可靠运行,提升泵站群的整体运行效能。

(3) 拓宽资金来源渠道

水利工程泵站群的维护需要充足的资金支持,拓宽资金来源渠道势在必行。政府财政投入应作为资金的重要基础,各级政府应加大对水利基础设施建设与维护的资金扶持力度,将泵站群维护资金纳入年度财政预算,并建立稳定的增长机制。同时,合理调整水费价格,在充分考虑居民和企业承受能力的基础上,依据泵站群运行维护成本、水资源稀缺程度等因素,适当提高水费标准,增加水费收入用于泵站群维护。积极探索市场化融资模式,鼓励社会资本参与泵站群的维护与建设,例如采用公私合营(PPP)模式,政府与企业共同投资、共享收益、共担风险,吸引有实力的企业投入资金与技术,参与泵站群的设备更新、技术改造等项目。此外,还可争取水利专项基金、银行贷款等资金支持,通过整合多方面资金资源,形成多元化的资金投入格局,确保泵站群维护工作有足够的资金保障,促进泵站群持续健康发展。

结束语

水利工程泵站群的管理与维护是一项长期且艰巨的任务,关乎水利事业的兴衰与民生福祉。通过不断完善管理体制、提升人员素质、健全管理制度,以及积极引进先进维护技术、更新设备、拓宽资金渠道,泵站群定能高效稳定运行。这不仅能够有效防御洪涝灾害、保障农业灌溉与城乡供水,还将促进水资源的合理调配与生态环境的可持续发展。未来,仍需持续关注行业动态,与时俱进地优化管理与维护策略,让泵站群在水利工程中持续发挥其核心枢纽的关键作用。

参考文献

- [1]陈德虎,段政,韩之刚.水利工程泵站群管理与维护方法分析[J].门窗,2019,22(06):195-196.
- [2]利嘉荣.水利工程泵站群管理与维护策略研究[J].科技与企业,2019,12(03):118-119.
- [3]范嘉维.水利工程泵站群管理与维护方略谈[J].建筑工程技术与设计,2020.123-134.