

浅谈中小型泵站运行管理

陆金彬

靖江市水利局十圩套闸管理所 江苏 靖江 214500

摘要: 中小型泵站在农业灌溉、防洪排涝以及城乡供水等诸多方面发挥着关键作用,然而当前其运行管理面临诸多问题。本文针对中小型泵站运行管理展开探讨,先是阐述其定义、分类以及重要性,随后深入分析运行设备隐患、缺乏自动化监控、资金技术不足和人员素质及管理水平欠佳等现存问题,进而提出加强日常维护、提升人员素质、推进现代化信息化、科学设计及合理更新改造设备等相应对策,以期助力中小型泵站运行管理水平的提升,保障其稳定高效运行。

关键词: 中小型; 泵站; 运行; 管理

引言: 随着我国经济社会的持续发展,中小型泵站在各领域的重要性日益凸显。无论是保障农业生产用水需求,还是应对城市内涝、助力城乡水资源合理调配等方面,中小型泵站都扮演着不可或缺的角色。但当下,中小型泵站在运行管理上却暴露出不少问题,像运行设备老化存在隐患、缺乏有效的自动化监控系统、管理资金和技术投入不足以及人员素质与管理水平难以满足需求等,这严重影响着泵站功能的充分发挥。因此,探讨如何改善其运行管理具有重要的现实意义。

1 中小型泵站概述

1.1 中小型泵站的定义与分类

中小型泵站的定义通常依据其装机流量与装机功率来界定。一般而言,装机流量在 10 - 100 立方米每秒,装机功率在 1 - 10 兆瓦之间的泵站被认定为中型泵站;装机流量小于 10 立方米每秒,装机功率小于 1 兆瓦的则属于小型泵站。从分类角度来看,按用途可分为灌溉泵站、排水泵站、供水泵站等。灌溉泵站主要为农业生产提供水源,保障农作物生长所需水分,在干旱地区其重要性尤为突出。排水泵站能及时排除低洼地区的积水,防止洪涝灾害对农田、城镇造成破坏,像沿海地区的排涝泵站在雨季发挥着关键作用。供水泵站则承担着向城乡居民提供生活用水以及工业生产用水的任务,确保水资源的合理调配与稳定供应,是城市正常运转与居民生活质量的重要保障。不同类型的中小型泵站在各自领域各司其职,共同构建起完善的水利基础设施网络。

1.2 中小型泵站的作用与重要性

中小型泵站在水利工程体系中具有不可替代的作用与重要性。在农业领域,灌溉泵站犹如“生命源泉”,精准地将水输送到田间地头,满足不同农作物在不同生长阶段对水分的需求,极大地提高了农业生产的稳定性

和产量,是保障粮食安全的关键设施。对于易涝区域,排水泵站能够迅速排除积水,降低洪涝灾害对农业生产的损害,减少农民的经济损失,维护农村社会的稳定。在城市方面,供水泵站保障了居民日常生活用水的持续供应,维持城市的正常运转和居民的生活秩序,排水泵站在城市防洪排涝体系中承担着重要使命,有效防止城市内涝的发生,保护城市基础设施、商业设施以及居民住宅的安全,避免因内涝引发的交通瘫痪、房屋损坏等一系列问题,对城市的可持续发展和居民的安居乐业起着坚实的支撑作用^[1]。

2 中小型泵站运行管理问题探讨

2.1 运行设备存在的隐患

中小型泵站运行设备常存在诸多隐患。许多泵站的水泵设备使用年限较长,部件磨损严重,如叶轮腐蚀、轴封老化,导致漏水、漏气现象频发,降低了水泵的工作效率和运行稳定性。电机也面临类似问题,长时间运行使其绝缘性能下降,易出现短路、断路故障,影响电力传输与设备驱动。此外,管道系统由于长期受水流冲刷和水质侵蚀,管壁变薄、出现裂缝,不仅造成水资源浪费,还可能引发爆管事故。阀门等附属设备也因缺乏定期维护,出现开关失灵、密封不严等状况,给泵站的正常运行带来极大挑战,严重时甚至可能导致整个泵站系统瘫痪,影响农业灌溉、城市供水或排水等任务的顺利执行。

2.2 缺乏自动化的监控系统

中小型泵站大多缺乏先进的自动化监控系统。在传统管理模式,设备运行状态的监测主要依赖人工定时巡检,这种方式存在明显弊端。一方面,人工巡检难以做到实时监控,设备突发故障时不能及时发现,容易造成故障扩大化,增加维修成本与停机时间。例如,水泵

出现异常振动或温度过高时,若不能及时察觉并处理,可能导致设备严重损坏。另一方面,人工记录数据容易出现误差与遗漏,不利于对设备运行状况进行精准分析与长期趋势评估。同时,缺乏自动化监控系统也使得泵站难以实现远程操作与智能调控,无法根据实际需求灵活调整运行参数,在应对不同工况时显得较为被动,降低了泵站运行的整体效率与可靠性,难以满足现代水利管理的高效、精准要求。

2.3 管理资金与技术缺乏

中小型泵站普遍面临管理资金不足的困境。由于资金有限,泵站设备的更新换代难以推进,许多老旧设备超期服役,运行效率低下且故障频发,却因缺乏资金无法及时更换。维护保养工作也因资金短缺而大打折扣,必要的维修材料、工具购置不及时,专业维修服务无法定期开展,导致设备隐患不断积累。在技术方面,缺乏对先进泵站管理技术的引进与应用能力。例如,新型节能技术、智能化监控技术难以在中小型泵站落地生根,使得泵站能耗居高不下,运行管理水平难以提升。资金与技术的双重匮乏形成恶性循环,制约了中小型泵站的可持续发展,难以适应日益增长的水利服务需求和现代化管理趋势,严重影响了其在农业、城市建设等领域功能的有效发挥。

2.4 人员素质与管理水平不高

中小型泵站人员素质参差不齐,管理水平较为低下。部分管理人员专业知识匮乏,对泵站设备的工作原理、运行特性了解有限,在设备操作与维护过程中容易出现误操作,引发设备故障或安全事故。例如,不熟悉水泵的启动与停止流程,可能导致电机过载烧毁。同时,管理人员缺乏系统的管理理念与方法,在泵站日常运行管理中,工作计划性不强,资源调配不合理,无法有效组织设备巡检、维护、调度等工作。此外,人员培训机制不完善,员工难以获得持续的专业技能提升机会,不能及时掌握新的技术与知识,进一步加剧了人员素质与管理水平跟不上发展需求的矛盾,严重阻碍了中小型泵站运行管理的规范化、科学化进程,降低了泵站运行的整体效益和服务质量^[2]。

3 改善中小型泵站运行管理的对策

3.1 加强日常维护保养,保证运行正常

加强中小型泵站的日常维护保养是确保其稳定运行的关键举措。首先,应制定科学详细的设备维护计划,明确规定各设备的维护周期、维护内容及责任人。对于水泵,需定期检查叶轮、轴封、轴承等关键部件,及时清理杂物、更换磨损件,并做好润滑工作,确保水泵的

高效运行。电机维护要注重检查绝缘性能、接线端子紧固情况以及散热状况,定期进行除尘、防潮处理,预防电气故障。管道系统则要定期巡检管壁厚度、连接处密封情况,及时修复或更换受损管道,防止漏水和爆管事故。在维护过程中,要严格执行操作规程,做好维护记录,包括设备的运行参数、维护时间、维护内容以及更换的零部件等信息,以便为后续的设备管理和故障诊断提供依据,建立备品备件库,储备常用的易损零部件,确保在设备突发故障时能够及时更换,减少停机时间。此外,还应加强与专业维修机构的合作,定期邀请技术专家对泵站设备进行全面检测和评估,及时发现潜在问题并加以解决,通过全方位、多层次的日常维护保养工作,切实保障中小型泵站的正常运行。

3.2 提高管理人员素质与技能

提升中小型泵站管理人员的素质与技能是改善运行管理的核心要素之一。一方面,应构建完善的人员培训体系。培训内容要兼具全面性与针对性,涵盖泵站设备原理、操作规范、维护技术、安全管理以及现代化管理理念等多方面知识。例如,通过理论课程详细讲解水泵、电机等设备的构造与运行机制,使管理人员深入理解设备工作原理,从而在操作与维护时更具专业性。另一方面,采用多样化的培训方式。除传统的课堂讲授外,增加现场实操培训环节,让管理人员在实际设备上进行操作演练,亲身体验设备运行流程与故障处理方法,增强实践动手能力,利用线上学习平台,提供丰富的学习资源,方便管理人员自主学习与知识拓展,及时了解行业最新技术动态与管理经验。定期组织内部交流研讨会与外部参观学习等活动。内部交流让管理人员分享各自工作中的经验教训,促进相互学习与共同成长;外部参观学习则可借鉴其他先进泵站的管理模式与技术应用,拓宽视野与思路。此外,建立有效的激励机制,将管理人员的培训成果与绩效挂钩,激励其主动学习、积极提升自身素质与技能水平,为中小型泵站的高效运行管理提供坚实的人才保障^[3]。

3.3 推进泵站的现代化、信息化进程

首先,应构建完善的自动化监控系统,在泵站的关键设备和部位安装各类传感器,如在水泵上安装振动传感器、温度传感器,在管道上安装压力传感器、流量传感器等,实时采集设备的运行数据,包括设备的运行状态、工作参数等信息,并通过网络传输将这些数据汇总到监控中心。在监控中心,借助先进的数据分析软件和智能算法,对数据进行深入处理和分析,实现对设备故障的早期预警和精准诊断。例如,通过对水泵振动数据

的持续分析,能够提前发现潜在的机械故障隐患,并及时安排维修,避免故障的扩大化。同时,利用信息化技术实现泵站的远程操作与智能调控,管理人员可以通过手机或电脑终端远程监控泵站的运行情况,根据实际需求灵活调整设备的运行参数,如根据用水高峰期和低谷期的变化,远程调节水泵的转速和流量,实现泵站的节能高效运行。此外,建立泵站运行管理信息数据库,将设备信息、维护记录、运行数据等资料进行数字化存储和管理,便于数据的查询、统计与分析,为泵站的科学决策、设备维护计划制定以及运行管理优化提供有力的数据支持,全面提升中小型泵站运行管理的现代化水平。

3.4 科学设计、优化运行

在泵站的初始设计阶段,需综合考量多方面因素。依据当地的水文地质条件、用水需求以及未来发展规划,精确确定泵站的选址、规模与布局。例如,充分研究水源的水位变化幅度、水质特性,以及目标灌溉或排水区域的地形地貌、面积范围等,确保泵站的设计参数能够精准匹配实际需求,避免因设计不合理导致的资源浪费或功能缺失。在运行过程中,运用先进的水力模型和仿真技术进行优化分析。根据不同季节、不同时段的用水特点与流量变化规律,合理安排泵站的开机台数、运行时间与水泵组合方式。比如在农业灌溉淡季,适当减少开机数量以降低能耗;而在雨季防洪排涝时,则根据实时降雨量和积水情况,灵活调配水泵资源,实现高效排水。同时,通过优化管道系统的走向与管径配置,减少水流阻力,提高输水效率。此外,建立与周边泵站及水利设施的联动协调机制,实现水资源的协同调度与互补,进一步提升整个区域水利系统的运行效能,保障中小型泵站在各种工况下都能以最优状态运行,实现经济效益与社会效益的最大化。

3.5 合理改造与更新设备

合理改造与更新设备对于中小型泵站保持良好运行状态至关重要。首先,要对现有设备进行全面评估,包括设备的使用年限、运行效率、故障频率以及维修成本等。对于一些仍有一定潜力但存在部分性能缺陷的设备,可进

行针对性改造。例如,对老旧水泵进行叶轮优化、加装节能装置,以提高其水力性能和能源利用效率;对电气设备进行智能控制模块升级,实现远程监控与自动化操作,提升设备的可控性与可靠性。当设备达到使用年限或维修成本过高、性能严重下降时,应及时更新设备。在更新设备过程中,要注重设备的选型,优先选择技术先进、质量可靠、节能环保且与泵站现有系统兼容性好的新型设备。例如,选用新型高效节能水泵,其采用先进的水力模型设计,能在相同工况下大幅降低能耗;采用智能型电气设备,具备自我诊断、故障报警与远程通讯功能,便于管理与维护,合理安排设备改造与更新的资金预算与实施计划,确保资金的有效利用与项目的顺利推进。加强与设备供应商和专业技术团队的合作,在设备安装调试、人员培训等方面获取充分支持,使新设备能够尽快投入正常运行,充分发挥其性能优势,从而提高中小型泵站的整体运行水平与服务能力^[4]。

结束语

中小型泵站运行管理的优化改进是一项长期且意义深远的任务。通过加强日常维护、提升人员素质、推进现代化信息化、科学设计优化以及合理改造更新设备等多方面举措,能够有效解决现存问题,提升泵站运行的稳定性、高效性与安全性。这不仅有助于保障农业生产、城市建设等相关领域的顺利推进,更能促进水资源的合理调配与可持续利用。未来,随着技术的不断发展与管理理念的持续创新,中小型泵站运行管理有望迈向更高的台阶,为社会发展提供更为坚实可靠的水利支撑。

参考文献

- [1]吕红松.中小型泵站运行管理标准中的安全问题分析[J].大众标准化,2021(19):60-62.
- [2]王海侠.浅谈中小型排灌泵站更新改造技术措施[J].治淮,2021(07):44-46.
- [3]邓运峰.中小型水利工程泵站运行调度及现代化管理分析[J].价值工程,2020,39(12):161-168.
- [4]邓运峰.中小型泵站机电设备安装及检修技术措施[J].中国设备工程,2020(07):156-157.