

浅谈泵站安全运行管理

孙 佳

天津市东丽区水务综合服务中心 天津 300300

摘 要：泵站作为水利工程核心设施，其安全运行关乎区域防洪排涝、供水灌溉等民生大计。当前，设备老化、人员专业素质差异及复杂运行环境等问题制约着泵站管理效能。设备管理、人员管理、环境管理与应急管理构成安全运行关键要素。为此，需通过强化设备维护更新、提升人员综合素质、完善环境监测与应急响应等策略，构建科学高效的泵站安全运行管理体系，保障水利设施稳定运行与社会经济可持续发展。

关键词：泵站；安全运行；管理

引言

在水利基础设施建设持续推进的背景下，泵站作为水资源调配与防洪减灾的重要枢纽，其安全运行管理意义重大。然而，设备老化、人员管理疏漏、环境风险等问题频发，给泵站运行带来诸多挑战。本文聚焦泵站安全运行管理，深入剖析现存问题，明确关键管理要素，并提出针对性加强策略，旨在为提升泵站运行管理水平、保障水利工程安全高效运转提供理论参考与实践指导。

1 泵站安全运行管理的重要性

泵站作为水利工程和工业生产中的关键设施，肩负着水资源调配、防洪排涝、供水保障等重要任务，其安全运行管理直接关系到生产生活的稳定有序。泵站设备在运行过程中，需持续承受水流冲击、机械振动和电气负荷，若管理不到位，设备易出现磨损、故障甚至突发事故，进而导致生产停滞、水资源供应中断，给社会生产和居民生活带来极大不便与损失。安全运行管理通过对泵站设备的日常巡检、科学维护和精准监测，能够及时发现设备隐患，提前采取修复和预防措施，有效延长设备使用寿命，降低设备故障率和维修成本。在实际运行中，设备的异常振动、温度升高或电气参数波动等细微变化，都可能是潜在故障的征兆，只有通过专业细致的管理，才能将这些隐患扼杀在萌芽状态。泵站运行往往涉及高压电气系统、高速运转机械和复杂的水力系统，一旦发生安全事故，不仅会造成设备损毁，还可能引发火灾、爆炸、淹溺等严重危及人员生命安全的恶性事件。加强安全运行管理，通过规范操作流程、提升人员安全意识和技能、配备必要的安全防护设施，可显著降低事故发生的概率，保障工作人员的生命安全，营造安全稳定的工作环境。稳定运行的泵站对于维持区域生态平衡和工业生产流程的连续性至关重要。无论是农业灌溉、城市供水，还是工业生产中的循环水系统，泵站

的可靠运行都是其正常运转的前提。只有做好泵站安全运行管理，才能确保水资源高效合理利用，推动经济社会可持续发展，实现人与自然的和谐共生。

2 泵站安全运行管理现存问题

2.1 设备老化与维护不足

泵站设备长期处于高强度运转状态，机械部件在持续的摩擦、振动与应力作用下，其金属结构逐渐出现疲劳裂纹，密封件加速老化变形，电气元件的绝缘性能也随时间推移不断下降。以离心泵为例，叶轮在长时间水力冲刷与腐蚀作用下，叶片变薄、局部破损，导致泵体效率显著降低，同时引发异常振动和噪音，不仅影响设备性能，更增加了突发故障风险。在日常维护中，由于缺乏系统性的检测手段，难以精准评估设备内部的潜在损伤，仅凭肉眼观察和经验判断，容易遗漏如轴承磨损、电机绕组绝缘层隐性破损等关键问题。加之维护周期安排不合理，部分设备过度使用却得不到及时有效的维护保养，使得老化进程加速，一旦出现故障，不仅维修成本高昂，更可能导致泵站运行中断，严重影响供水、排水等核心功能的正常发挥^[1]。

2.2 人员专业素质参差不齐

泵站运行管理涉及机械、电气、自动化控制等多学科知识，工作内容涵盖设备操作、参数监测、故障诊断与应急处理等复杂环节。实际工作中，操作人员专业水平存在较大差异。部分人员对新型智能化设备的操作原理理解不深，无法熟练运用先进的监测控制系统，导致设备无法发挥最佳性能。在设备出现异常状况时，一些人员缺乏系统的故障分析能力，不能准确判断故障根源，延误维修时机，甚至可能因不当操作引发更严重的设备损坏。随着泵站设备技术的不断更新迭代，部分经验丰富的老员工对新技术、新设备的接受和学习能力有限，而新入职人员虽具备一定理论知识，但实践经验不

足,在面对突发状况和复杂问题时,难以迅速制定有效的解决方案,整体团队难以形成高效协同的工作模式,对泵站的安全稳定运行构成潜在威胁。

2.3 运行环境复杂多变

泵站运行环境具有显著的复杂性和动态性。从自然环境来看,高温、高湿、高盐雾等气候条件,会对设备金属部件造成强烈的腐蚀作用,加速设备老化;极端天气如暴雨、洪涝、台风等,不仅可能直接损坏泵站外部设施,还可能引发供电系统故障,导致泵站停电停运。在水质环境方面,含有大量泥沙、杂质的水体,会加剧水泵、管道等过流部件的磨损,同时水中的化学成分也可能对设备材料产生腐蚀。周边区域的建设施工、交通振动等人为因素,也会对泵站设备的稳定运行产生干扰,如振动可能导致设备连接部件松动,影响设备的正常运转精度,增加设备故障发生概率。这些复杂多变的运行环境因素相互交织,对泵站设备的耐受性和可靠性提出了极高要求,也加大了泵站安全运行管理的难度和挑战。

3 泵站安全运行管理的关键要素

3.1 设备管理

(1) 泵站设备的全生命周期维护是安全运行的基础,涵盖从采购选型时依据实际工况精准匹配参数,到安装调试阶段严格把控技术标准,确保设备初始性能达标。日常运行中,通过红外热成像、振动监测等先进技术,对电机、水泵等核心设备进行实时状态评估,及时发现潜在故障隐患,避免突发停机事故。(2) 设备的清洁保养与润滑管理不可忽视,定期清除设备表面及内部的污垢、杂质,防止因积尘、锈蚀导致性能下降;按照设备要求规范润滑操作,选用适配的润滑剂,确保关键部件运行顺畅,减少机械磨损,延长设备使用寿命。

(3) 建立科学的备品备件管理体系,依据设备运行规律和历史故障数据,合理储备易损件、关键件,确保在设备出现故障时能够迅速更换,缩短维修时间。定期对备品备件进行检测维护,保证其性能可靠,为设备安全稳定运行提供有力保障^[2]。

3.2 人员管理

(1) 泵站运行人员的专业技能直接影响设备操作的准确性与安全性,需通过系统培训使其熟练掌握设备操作流程、参数调节方法以及常见故障排查技能。借助模拟仿真系统开展实操训练,让运行人员在接近真实的场景中积累经验,提升应对复杂工况和突发情况的能力。

(2) 明确各岗位人员的职责分工,确保在泵站运行过程中,每个环节都有专人负责、专人监督。从设备启停操

作到数据监测记录,从日常巡检到维护保养,各岗位人员各司其职,形成紧密协作的工作链条,保障泵站运行的有序性。(3) 强化人员的安全意识与责任意识,通过案例分析、安全知识宣讲等方式,让工作人员深刻认识到安全运行的重要性。建立有效的激励机制,对工作表现突出、安全意识强的人员给予奖励,激发全员参与安全管理的积极性,营造良好的安全工作氛围。

3.3 环境管理

(1) 泵站运行环境的温湿度、空气质量等因素对设备性能和人员工作状态有显著影响,需安装温湿度调节设备、通风净化系统,将环境参数控制在设备适宜运行 and 人员舒适工作的范围内。加强对环境中腐蚀性气体、粉尘等有害物质的监测与防控,减少其对设备和人员的危害。(2) 合理规划泵站周边的场地布局,确保设备安装、检修、运输通道畅通无阻,避免因空间布局不合理导致操作不便或安全隐患。做好场地的绿化美化工作,不仅能改善工作环境,还能在一定程度上降低噪音、吸附粉尘,营造舒适的工作氛围。(3) 建立环境监测预警机制,实时监测泵站内的温湿度、有害气体浓度、噪声等环境指标,一旦出现异常立即发出警报,并采取相应的调控措施。定期对环境监测设备进行校准维护,保证数据的准确性和可靠性,为环境管理提供科学依据。

3.4 应急管理

(1) 制定完善且具有针对性的应急预案是应急管理的首要任务,针对泵站可能出现的设备故障、洪涝灾害、火灾等突发事件,详细规划应急处置流程、人员疏散路线、物资调配方案等内容。预案需结合实际情况进行细化,确保在紧急情况下能够迅速、有效地开展救援工作。(2) 定期组织应急演练,模拟真实的突发事件场景,检验应急预案的可行性和有效性。通过演练,让工作人员熟悉应急流程,提高应急反应速度和协同作战能力,同时发现预案中存在的问题并及时进行修订完善,使应急预案更贴合实际需求。(3) 储备充足的应急物资,包括消防器材、救生设备、抢修工具、备用电源等,并对应急物资进行定期检查、维护和更新,确保其性能完好、随时可用。建立应急物资管理台账,详细记录物资的种类、数量、存放位置等信息,便于在紧急情况下快速调配物资,保障应急救援工作的顺利开展^[3]。

4 加强泵站安全运行管理的策略

4.1 强化设备维护与更新

泵站设备是实现其功能的核心载体,其性能状态直接关乎安全运行。在日常巡检工作中,技术人员需采用系统化、精细化的流程,对水泵、电机、阀门等关键

设备进行全方位检查。通过听声音、测振动、量温度等方式,精准捕捉设备运行过程中的细微异常。例如,轴承运行时出现的异常摩擦声,可能预示着润滑不足或磨损加剧,及时发现并处理能有效避免设备故障扩大化。建立设备维护档案,详细记录每次维护的时间、内容、更换部件等信息,为设备的全生命周期管理提供数据支撑,以便预测设备老化趋势,提前制定更新计划。对于达到使用年限或存在严重安全隐患的设备,果断进行更新换代,引入具有智能监测、故障预警功能的新型设备。如智能水泵可实时监测流量、压力、能耗等参数,当运行数据偏离正常范围时自动报警,还能通过数据分析优化运行策略,大大提升设备运行的可靠性与安全性,降低因设备故障导致泵站停运甚至引发安全事故的风险。

4.2 提升人员综合素质

泵站的安全稳定运行离不开专业人员的操作与管理。操作人员需熟练掌握各类设备的操作流程,准确判断设备运行状态。通过开展针对性的实操培训与技能考核,使其能够规范操作设备,避免因误操作引发安全事故。例如,在启动水泵前,操作人员需确认管路阀门状态、检查设备仪表参数,严格按照操作规程执行。技术人员应具备扎实的专业知识和较强的故障排查能力,定期组织技术交流与案例分析活动,分享设备故障处理经验,提升整体技术水平。面对复杂的设备故障,技术人员能够迅速分析故障原因,制定解决方案。培养人员的安全意识同样重要,通过安全知识讲解、模拟事故演练等方式,让工作人员深刻认识到安全运行的重要性,在日常工作中时刻保持警惕,主动排查安全隐患,形成人人重视安全、人人保障安全的良好氛围,为泵站安全运行提供坚实的人力保障。

4.3 完善环境监测与应急响应

泵站运行环境复杂多变,周边地质、水文、气象等因素均可能对其安全运行产生影响。构建全方位的环境

监测体系,需在泵站周边科学布设地质监测点、水位监测设备以及气象监测仪器,利用高精度传感器与智能数据采集系统,实时、精准地采集各类数据,并借助专业分析软件进行深度剖析。例如,通过地质监测点监测土壤位移、沉降等数据,及时发现地质灾害隐患;水位监测设备实时掌握水位变化,为泵站调度提供准确依据。一旦监测到异常情况,迅速启动分级应急响应机制,制定科学合理的应急预案。针对不同类型的突发事件,如洪涝灾害、设备故障引发的泄漏等,明确应急处置流程与人员分工。定期对应急预案进行桌面推演与实战演练,模拟真实场景,检验预案的可行性与有效性,同时通过培训与考核,提高工作人员的应急处置能力,确保在突发情况下能够迅速、有序地开展救援工作,将损失降至最低,保障泵站及周边环境安全^[4]。

结语

综上所述,泵站安全运行管理是一项系统性工程,直接影响水利设施功能发挥与区域安全保障。针对设备老化、人员素质参差不齐、环境复杂多变等问题,需从设备、人员、环境及应急管理的关键要素着手,落实强化维护更新、提升人员能力、完善监测响应等策略。未来,仍需持续优化管理模式,加强技术创新与制度建设,确保泵站安全、稳定、高效运行,为经济社会发展筑牢水利安全防线。

参考文献

- [1]唐新东,曹杰,陶淑芸,等.浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J].百科论坛电子杂志,2020(10):1661.
- [2]尹晓君.浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J].中国设备工程,2022(3):79-80.
- [3]费益新.浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J].科学与信息化,2020(24):169.
- [4]何轩.浅谈泵站水闸的运行管理方法[J].中国科技纵横,2021(19):139-140.