

简析水利工程中的泵站信息化技术应用

申伟

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v8i3.5260

[摘要] 泵站是水利工程项目的重要设施,其主要功能就是合理调度水资源,并且泵站的可靠运行及其运行效率的提高,有助于通过优化水资源调度来解决洪水干旱等自然灾害问题,而且对于保障民众用水安全以及满足工农业用水需求等方面也发挥着重要作用,因此为了充分展现泵站的功能价值,必须加强先进技术在泵站中的应用。现阶段,随着现代信息技术的快速发展,使得诸多信息化技术在泵站运行维护中得到广泛应用,不仅有助于提高泵站的运行效率,而且能够对泵站运行状态的相关参数实施全方位监测,比如对泵站运行中的水位、水流、水温、水质以及电流电压等参数进行监测;同时还可以有效提升泵站运行管理能力,比如提高泵站运行数据管理以及泵站运维管理等方面的能力。具体而言,泵站运行中的监测信息技术应用,主要是借助传感器设施与现代通信网络技术,对泵站运行设施以及相关的影响因素(比如泵站运行的电流电压以及水位、泵站周边的地理地势等影响因素)实施远程监测,从而为掌握泵站运行状态提供科学的依据;对于泵站运行中的管理信息技术应用来说,主要是通过数据管理系统以及相关软件对泵站设施、运行数据、维护保养数据进行收集存储、整理分析以及处理,并且通过信息技术的应用,使其能够达到共享与充分利用等目的,从而为水资源调度决策提供参考。并且为了充分发挥信息化技术在水利泵站中的应用价值,必须持续加强信息化技术的发展,从而促进现代化的信息技术(比如大数据技术、人工智能技术等)在泵站运行中得到广泛应用。

[关键词] 水利工程; 泵站; 信息化技术; 应用; 原则; 意义; 发展; 策略

中图分类号: TV675 文献标识码: A

Analysis of the Application of Pump Station Informatization Technology in Water Conservancy Engineering

Wei Shen

Bosteng Lake Management Office of Bayingolin Management Bureau in Tarim River Basin, Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] Pumping stations are important facilities in hydraulic engineering projects, and their main function is to reasonably allocate water resources. The reliable operation of pumping stations and the improvement of their operational efficiency can help solve natural disasters such as floods and droughts by optimizing water resource scheduling. They also play an important role in ensuring water safety for the public and meeting the needs of industry and agriculture. Therefore, in order to fully demonstrate the functional value of pumping stations, it is necessary to strengthen the application of advanced technology in pumping stations. At present, with the rapid development of modern information technology, many information technologies have been widely applied in the operation and maintenance of pump stations. This not only helps to improve the operational efficiency of pump stations, but also enables comprehensive monitoring of relevant parameters of pump station operation, such as water level, water flow, water temperature, water quality, and current and voltage during pump station operation; At the same time, it can effectively enhance the operational management capabilities of pump stations, such as improving the management of pump station operation data and pump station maintenance. Specifically, the application of monitoring information technology in pump station operation mainly relies on sensor facilities and modern communication network technology to remotely monitor pump station operation facilities and related influencing factors (such as current and voltage during pump station operation, water level, geographical

terrain around the pump station, etc.), providing scientific basis for mastering the operation status of the pump station; For the application of management information technology in pump station operation, the main approach is to collect, store, organize, analyze, and process pump station facilities, operation data, and maintenance data through data management systems and related software. Through the application of information technology, it can achieve the goals of sharing and full utilization, thereby providing reference for water resource scheduling decisions. And in order to fully leverage the application value of information technology in water conservancy pumping stations, it is necessary to continuously strengthen the development of information technology, thereby promoting the widespread application of modern information technology (such as big data technology, artificial intelligence technology, etc.) in pumping station operation.

[Key words] Water conservancy engineering; Pump station; Information technology; Application; Principles; Meaning; Development; strategy

科技的进步发展,提升了信息化技术水平,并且在水利泵站中得到广泛应用。而且泵站运行和管理中应用信息化技术,不仅有助于提高泵站的运行效率,而且能够对泵站运行状态的相关参数实施全方位监测,比如对泵站运行中的水位、水流、水温、水质以及电流电压等参数进行监测;同时还可以有效提升泵站运行管理能力,比如通过数据管理系统以及相关软件对泵站设施、运行数据、维护保养数据进行收集存储、整理分析以及处理,并且通过信息技术的应用,使其能够达到共享与充分利用等目的,从而为水资源调度决策提供参考。因此为了发挥信息化技术在水利泵站中的应用价值,必须持续促进信息化技术的发展,旨在提升水利泵站运行效率以及泵站运行管理能力。

1 水利工程中的泵站及其信息化概述

1.1 泵站的相关概述。泵站是水利工程项目的关键设施,其存在规模大、复杂程度高、自动化控制、能源消耗大以及维护管理要求高等特点。其主要由发电机组与水泵机组构成,此外还包括相应的辅助设备以及对应的建筑物等;其中发电机组与水泵机组是泵站的关键设施,直接影响到泵站运行效率;泵站常见的辅助设备有计量设备、起重设备、输水与排水设备等;此外泵站中的建筑物通常为泵房,泵房内安装的设备装置非常多,比如发电机装置、水泵机组、输排水管道等。从水利工程中的泵站运行实践来看,其作用非常多,比如:为农业浇灌提供水资源、对洪涝灾害进行排水、提升生态环境保护水平等。

1.2 泵站信息化的相关概述。泵站信息化存在网络化、可视化、协同化、智能化以及数据化等特征,其是借助信息化技术的应用来实现泵站科学管理目的,其涉及到传感器技术、现代通信网络技术、自动化控制技术、人工智能以及大数据技术等应用,比如传感器技术的应用,能够收集泵站运行过程中的相关数据信息。从字面意思来说,泵站信息化就是在泵站运行过程中借助信息化技术,以达到实时监测泵站运行目的,并收集泵站运行的相关参数(比如水位、水流、水温等),从而为泵站管理及其决策提供依据。

2 水利工程中的泵站信息化技术应用原则及其意义

相关统计数据表明,目前我国不同的水利工程项目达到五十多万座,其中有泵站的水利工程项目为十几万座。并且泵站安全运行不仅关系到整个水利工程能否正常运行,还同水资源运

输能力与民众用水环境等密切相关。而且水利工程中的泵站运行涉及到水利工程、机械动力以及电力与经济等诸多学科知识,使得泵站运行与维护相关比较复杂。所以为了使泵站的应用价值得到充分展现,必须加强信息化技术在泵站运行与管理中的应用,从而使得水利工程中的泵站运行效率与管理能力得到提升。其应用原则与意义主要体现在:

2.1 应用原则。为了确保水利工程中的泵站信息化技术应用有效,必须遵循相应的原则,比如安全可靠、全面覆盖、智能化、灵活可扩展以及用户参与等原则。从而提升泵站运行管理效率、保障泵站运行安全以及达到泵站信息化管理目的。

2.2 应用意义。泵站信息化技术应用的意义主要表现为:第一,提高泵站运维效率以及减少管理成本。泵站运维涉及到诸多数据信息,合理应用信息化技术,通过泵站运维数据的自动化收集存储、整理分析等,有助于泵站运维效率的提升以及减少管理成本。第二,保障泵站运行安全以及优化水资源调度。泵站信息化技术的应用,能够实时监测泵站运行状态,获取相关参数(比如水文、水位以及水流等),有助于保障泵站运行安全;并且通过实施监测获取的数据信息,利用智能化的调度系统,可以达到优化水资源调度目的。此外泵站信息化技术应用还具有促进泵站智能化发展以及为泵站运维管理的决策提供支持等意义。

3 水利工程中的泵站信息化技术应用与发展

3.1 水利工程中的泵站监测技术应用分析。泵站监测技术是泵站信息化技术的主要形式,其主要是借助传感器、计算机、通信网络技术及其设施等,来达到泵站运行过程中的水位、水流、水温、水质以及电流电压等参数监测目的,假如监测到的相关参数存在异常现象时,则可以通过预警系统进行警报通知,从而为泵站故障及其异常处理提供依据。具体而言,比如针对泵站设备,在相关设备上安装电流或电压传感器,就可以实时监测到泵站设备运行时的电流或电压值,若出现异常,预警系统就会进行警报通知,有助于防止电流或电压过高损坏泵站设备;泵站设备其它参数的监测也是类似,就是在泵站设备安装相应的传感器来达到监测目的。就水位、水流以及水质等而言,也是在相应的位置布设传感器,从而收集到对应的参数信息,比如收集到水位的参数信息,则可以了解到水库需水量,从而为水资源调度管理提供依

据: 收集到水流的参数信息, 则可以掌握水流的输入与排出量, 就能够为水闸运行提供依据; 收集到水质的参数信息, 则能够掌握水资源中的浊度、pH值等, 从而为保障供水的水质达到标准提供处理依据。此外泵站监测技术还能够对泵站的建筑及其附近区域的地质进行实时监测, 比如在泵站建筑的合适位置布置倾斜仪或位移计, 则能够实时了解到泵站建筑是否存在倾斜或出现位移现象, 从而有助于防止泵站建筑出现安全隐患; 对泵站附近区域的地质进行实时监测, 可以为防止地面沉降与滑坡等提供处理参考。

3. 2水利工程中的泵站信息化管理技术应用分析。泵站信息化管理系统是现代泵站运行的关键系统, 其技术类别比较多, 本文主要就泵站运行的数据信息化管理技术与信息化维护管理技术进行简要说明。(1) 泵站运行的数据信息化管理技术。泵站运行数据涉及的内容非常多, 比如水文、水位、水流、水温以及水质等。泵站运行的数据信息化管理技术主要是借助传感技术设施、数据挖掘与人工智能技术等, 对泵站运行的数据信息实施收集存储、整理分析与处理等, 比如水文数据信息、水位数据信息等, 从而为水资源调度管理、水质管理等相关决策提供依据。此外泵站运行数据信息化管理目的主要是充分展现相关数据的应用价值, 所以需要借助信息化技术构建统一的数据库, 从而为泵站运行数据的共享利用提供支持, 比如水位高时, 可以为用户增加供水量等; 同时需要借助信息化技术做好数据备份等(包括泵站运行数据、用水记录以及用户数据信息等), 以保障相关数据的安全。(2) 泵站设备信息化维护管理技术。其主要是通过通过在泵站相关设备的合适位置布置传感器, 以实时获取相关设备的运行参数, 如果发现异常, 通过信息化技术对其进行快速诊断, 则能够对其实施及时处理, 从而有助于保障泵站设备的安全可靠运行以及减少维护成本。同时需要做好泵站设备维护的数据管理, 为后续故障诊断以及处理提供参考。

3. 3水利工程中的泵站信息化技术发展。信息化技术的快速发展, 提升了泵站信息化技术水平。未来泵站信息化技术的应用将朝着物联网技术、大数据技术、云计算技术、5G通信技术、人工智能以及机器学习技术等结合泵站运行的方向发展。并且还将实现学科跨界的融合发展, 比如虚拟现实技术、三维可视化技术、区块链技术等将应用于泵站管理过程中。

4 水利工程中的泵站信息化技术应用策略

结合笔者实践工作经验, 认为水利工程中的泵站信息化技术应用具有要求高、安全风险大等特征, 所以为了有效发挥泵站信息化技术应用价值, 必须采取相应的策略。

4. 1提升从业人员的信息化素养。基于泵站信息化技术应用要求高的特征, 所以必须提升从业人员的信息化素养, 从而确保从业人员可以正确应用信息化技术, 以及规范操作与维护泵站信息化设施。具体而言, 可以对从业人员开展泵站信息化系统的培训, 其中培训内容主要包括泵站信息化系统原理、操作说明以及故障维护处理等方面; 此外可以跟信息化有关的企业与大学进行合作, 从而为泵站信息化技术的应用提供人才支持。

4. 2加强泵站信息化技术应用的安全管理。对于泵站信息化

技术应用安全风险大的特征, 则必须加强其安全管理。一般是构建泵站信息化安全管理体系, 为泵站信息化安全运行的评估提供依据。比如科学制定泵站信息化安全管理制度、实施开展泵站信息化运行的安全风险评估以及强化网络安全维护等。

4. 3构建泵站信息化管理平台。借助相关信息化技术的应用, 构建统一的泵站信息化管理平台, 从而达到不同泵站资源共享目的。具体而言, 就是通过信息化技术, 某区域把不同的泵站信息集成到统一的管理平台, 为泵站运行的科学管理共享相关的数据信息; 同时需要构建统一的泵站管理数据格式, 从而为不同泵站间的数据信息共享提供便利, 有助于泵站信息化管理效率的提升。

5 结束语

综上所述, 泵站作为水利工程项目的重要设施之一, 其具有合理调度水资源等功能, 并且泵站的可靠运行及其运行效率的提高, 有助于通过优化水资源调度来解决洪水干旱等自然灾害问题, 而且对于保障民众用水安全以及满足工农业用水需求等方面也发挥着重要作用, 因此为了充分展现泵站的功能价值, 必须加强信息化技术在水利泵站中的应用。基于此, 本文从水利工程中的泵站及其信息化技术相关理论出发, 重点就水利工程中的泵站信息化技术应用、发展及其策略等方面进行了简要分析, 旨在提升水利泵站运行效率以及泵站运行管理能力。

【参考文献】

- [1]申星. 泵站信息化系统结构探究[J]. 山西水利, 2017(09): 12-13.
- [2]张宇, 李军. 水利工程泵站管理中信息技术的应用[J]. 水资源与水工程学报, 2019(05): 1-6.
- [3]张炜. 水利工程泵站建设中的施工管理[J]. 河南水利与南水北调, 2019(12): 62-63.
- [4]方蕾. 中小型泵站信息化管理的探索[J]. 治淮, 2019(10): 56-57.
- [5]杨诗君. 浅谈泵站信息化建设及运行控制[J]. 湖南水利水电, 2019(05): 6-7+19.
- [6]王勇, 陈旭. 智能泵站管理系统在水利工程中的应用研究[J]. 水资源与建筑工程学报, 2020(02): 19-24.
- [7]刘斌. 电力提灌水利工程泵站信息化技术研究与应用[J]. 新农业, 2021(07): 90-91.
- [8]安子玉. 电力提灌水利工程泵站信息化技术的应用分析[J]. 科技与创新, 2023(01): 173-175.
- [9]王帅, 李华. 云计算技术在泵站管理中的应用研究[J]. 水利水电技术, 2021(01): 9-14.
- [10]蒋峰. 水利工程泵站信息化技术的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2023(08): 132-134+142.
- [11]安子玉. 电力提灌水利工程泵站信息化技术的应用分析[J]. 科技与创新, 2023(01): 173-175.
- [12]蒋峰. 水利工程泵站信息化技术的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2023(08): 132-134+142.