

农村小水电站智能化管理的实现路径分析

张亚平

河北省水务中心石津灌区事务中心, 河北 石家庄 050000

[摘要] 我国的农村地区, 许多小水电站由于历史原因建设较早, 设备老化、技术水平低、管理手段简单等问题较为突出。同时, 随着农村电力需求的增加和环境保护意识的提高, 对农村小水电站的管理要求也日益提高。传统的人工管理模式已经难以满足现代化管理的需要, 迫切需要引入智能化技术手段, 提升管理水平, 实现资源的高效利用和可持续发展。因此, 对农村小水电站智能化管理的研究与实践具有重要的现实意义和深远的发展价值。

[关键词] 农村小水电站; 智能化; 实现路径

DOI: 10.33142/hst.v7i9.13508

中图分类号: TV513

文献标识码: A

Analysis of the Implementation Path of Intelligent Management for Rural Small Hydropower Stations

ZHANG Yaping

Hebei Provincial Water Affairs Center Shijin Irrigation District Affairs Center, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In rural areas of China, many small hydropower stations were built earlier due to historical reasons, and problems such as aging equipment, low technical level, and simple management methods are more prominent. At the same time, with the increasing demand for rural electricity and the improvement of environmental protection awareness, the management requirements for rural small hydropower stations are also increasing. The traditional manual management mode is no longer sufficient to meet the needs of modern management, and there is an urgent need to introduce intelligent technological means to improve management level, achieve efficient utilization of resources and sustainable development. Therefore, the research and practice of intelligent management of rural small hydropower stations have important practical significance and profound development value.

Keywords: rural small hydropower stations; intelligent management; implementation path

随着科技的不断发展和社会的不断进步, 能源是支撑现代社会生产生活的重要基础。而农村小水电站作为清洁能源的重要组成部分, 在促进农村经济发展、改善农村生活条件方面发挥着重要作用。传统的人工管理模式已逐渐滞后于时代发展的步伐, 面临诸多管理上的挑战。为了提高农村小水电站的管理水平和运行效率, 加强智能化已成为当前的重要任务。

1 农村小水电站智能化管理的必要性

农村小水电站智能化管理的必要性体现在多个方面。首先, 智能化能够大幅提高水电站的运行效率, 通过自动化监控和实时数据分析, 及时发现和解决潜在问题, 减少故障和停机时间。其次, 智能化可以降低运营成本, 通过优化资源配置和提高设备利用率实现节能降耗。同时, 智能化系统能更精准地预测发电量和需求变化, 提升水电站的供电稳定性和可靠性。最后, 智能化有助于环保, 通过精准控制和管理水资源利用, 减少对环境的负面影响, 促进可持续发展。因此, 推进农村小水电站的智能化, 对于提高经济效益、保障能源安全和保护生态环境具有重要意义。

2 农村小水电站智能化存在的问题

2.1 基础设施落后

农村小水电站智能化存在的一个主要问题是基

础设施落后。许多农村地区的小水电站建设时间较早, 设备陈旧老化技术水平较低, 难以适应现代智能化需求。此外, 通信网络覆盖不足数据传输不稳定, 导致实时监控和远程控制的实现困难。电力设施的维护和更新滞后, 进一步限制了智能化系统的有效运行。这些基础设施的不足不仅制约了水电站的管理效率, 还影响了其安全性和可靠性。

2.2 技术水平有限

农村小水电站智能化存在技术水平有限的问题。由于技术设备更新换代较慢, 很多农村小水电站仍采用传统的手动操作和简单的监测系统, 缺乏先进的智能化技术支持。在人才培养和技术更新方面也存在不足, 缺乏专业技术人员对智能化系统的设计、建设和维护。这导致了水电站管理水平无法与时俱进, 无法充分发挥现代技术的优势, 影响了管理效率和运行安全性。

2.3 资金投入不足

农村小水电站智能化面临着资金投入不足的挑战。由于农村小水电站规模较小经济实力有限, 往往难以承担智能化系统的高成本投入。同时, 政府和相关机构对农村小水电站的智能化建设投入也相对不足, 资金来源有限, 无法满足智能化系统建设的需求。缺乏资金

投入限制了水电站更新改造的速度和力度,使得智能化管理系统的建设和实施面临着困难。

2.4 管理机制不健全

农村小水电站智能化管理存在管理机制不健全的问题。在许多农村地区,缺乏科学合理的管理体系和规范化的管理流程,导致管理工作缺乏有效的组织和指导。管理人员的培训和素质水平参差不齐,缺乏专业化管理人才,无法有效地运用现代管理方法和工具进行管理和决策。此外,管理机制的不健全还表现在监督和考核机制不完善,责任不明确,导致管理效率低下,难以保障水电站的安全稳定运行。

3 解决农村小水电站智能化管理的措施

3.1 加强基础设施建设

解决农村小水电站智能化管理问题的关键之一是加强基础设施建设。这包括更新和升级水电站的设备和设施,以适应智能化管理系统的要求。需要优先考虑更新老化的设备,采用先进的监测和控制设备,提高水电站的自动化程度。同时,加强通信网络和数据传输设施建设,确保信息的及时传输和共享。此外,还应加强电力设备的维护和保养工作,确保设备的安全稳定运行。通过加强基础设施建设,可以为农村小水电站的智能化管理提供良好的技术支持和条件保障。

3.2 提高技术水平

提高技术水平是解决农村小水电站智能化管理问题的重要措施之一。首先,需要加强技术人才队伍建设,通过培训和引进优秀人才,提高管理人员和技术人员的专业水平和技能素养,使其能够熟练运用现代科技手段进行管理和操作。其次,应积极引进先进的智能化管理技术和设备,包括物联网、大数据分析、人工智能等技术,结合实际情况进行定制化应用,提高水电站的管理效率和运行水平。同时,还应加强技术创新和研发工作,不断推动智能化管理技术的更新换代,提高农村小水电站的技术含量和竞争力。通过提高技术水平,可以更好地适应现代化管理的要求,推动农村小水电站向智能化、高效化、可持续发展方向迈进。

3.3 加大资金投入

加大资金投入是解决农村小水电站智能化管理问题的重要举措之一。首先,需要加强政府和相关机构的资金支持,增加对农村小水电站智能化建设的专项资金投入,提高资金使用效率。其次,可以引导社会资本参与,采取多种融资模式,如政府引导基金、PPP模式等,吸引社会资本投资于农村小水电站的智能化改造和管理系统建设^[1]。同时,还可以通过金融创新,发展智能化管理相关的金融产品和服务,为农村小水电站提供更多的融资渠道和贷款支持。另外,加强资金管理和监督,建立健全的资金使用和审计制度,确保资金使用的透明、规范和有效。通过加大资金投入,可以为农村小水电站智能化管理的顺利实施提

供坚实的经济保障,推动其向现代化管理迈进。

3.4 完善管理机制

完善管理机制是解决农村小水电站智能化管理问题的重要举措之一。首先,需要建立科学合理的管理体系和规范化的管理流程,明确各级管理部门的职责和权限,实现决策权、执行权、监督权的有效分工和协调配合。其次,应加强管理人员的培训和队伍建设,提高其管理能力和水平,使其能够熟练掌握智能化管理系统的操作和应用,提高管理效率和工作质量。同时,还应建立健全的监督和考核机制,建立绩效评价体系,激励管理人员的积极性和责任心,确保管理工作的科学、规范、高效进行。另外,应加强信息化建设,建立信息共享平台,实现管理信息的及时、准确、全面传递,为管理决策提供科学依据和支持。通过完善管理机制,可以提高农村小水电站智能化管理的水平和效果,推动其向现代化管理迈进。

3.5 加强数据利用

加强数据利用是解决农村小水电站智能化管理问题的重要举措之一。首先,需要建立健全的数据采集、存储、处理和分析系统,确保各类数据的准确性、完整性和可靠性。其次,应加强数据共享和交流,促进各部门之间信息的流通和共享,实现数据资源的最大化利用。同时,还应运用先进的数据分析技术,对采集到的数据进行深度挖掘和分析,发现数据中的规律和潜在问题,为管理决策提供科学依据。另外,还可以利用数据挖掘和预测模型,对未来发电量、需求变化等进行预测和模拟,为决策提供参考和支持。通过加强数据利用,可以更好地发挥数据在智能化管理中的作用,提高管理决策的科学性和精准性,促进农村小水电站智能化管理水平的提升。

4 农村小水电站智能化管理的实现路径

4.1 前期调研与需求分析

农村小水电站智能化管理的实现路径的第一步是进行前期调研与需求分析。这一阶段的重要性在于深入了解农村小水电站的现状和存在的问题,明确智能化管理系统的需求和目标,为后续的智能化管理改造和系统设计提供科学依据。在前期调研阶段,需要对农村小水电站的运行情况、设备状况、管理模式、人员结构等进行全面调查和分析,了解其存在的技术、管理和经济问题。同时,还需要对目前智能化管理系统的发展状况和应用情况进行调研,了解先进的智能化技术和管理模式,为后续的系统设计和实施提供借鉴和参考。在需求分析阶段,需要与农村小水电站管理人员和工作人员进行沟通和交流,了解他们对智能化管理系统的期望和需求,以及他们面临的实际问题和困难。同时,还需要结合实际情况和技术水平,确定智能化管理系统的功能和性能要求,明确系统的功能模块和设计方案。

4.2 智能化改造方案制定

智能化改造方案制定是农村小水电站智能化管理实

现路径中的关键步骤之一。在这个阶段,需要根据前期调研和需求分析的结果,制定具体的智能化改造方案,以满足农村小水电站的管理需求和目标^[2]。首先,需要明确智能化改造的目标和原则。确定改造的核心目标,如提高运行效率、降低运营成本、提升供电稳定性等,明确改造的原则,如兼顾技术先进性和经济可行性、逐步推进、循序渐进等。其次,需要确定智能化改造的内容和范围。根据前期调研和需求分析的结果,确定需要改造的具体设备和系统,如监控系统、数据采集系统、远程控制系统等,明确改造的范围和内容,确保改造方案的全面性和针对性。然后,需要选择合适的智能化技术和设备。根据农村小水电站的实际情况和需求,选择适合的智能化技术和设备,如物联网技术、大数据分析技术、人工智能技术等,确保改造方案的科学性和先进性。最后,需要制定详细的实施计划和时间表。根据智能化改造方案的内容和范围,制定具体的实施步骤和时间节点,明确责任人和工作任务,确保改造工作按计划顺利进行,达到预期的改造效果。

4.3 技术实施与设备安装

技术实施与设备安装是农村小水电站智能化管理实现路径中的关键环节之一。在这一阶段,需要根据智能化改造方案的要求,进行技术实施和设备安装工作,以确保智能化系统能够正常运行。首先,需要进行设备选型和采购工作,根据智能化改造方案的要求,选择合适的技术设备和系统,如监测设备、传感器、数据采集器、远程控制装置等进行采购工作,确保设备的质量和性能符合要求。其次,需要进行设备安装和调试工作。根据设备安装图纸和技术要求,进行设备的安装和布线工作,确保设备安装位置准确、固定可靠。然后进行设备的调试和联调工作,验证设备的运行状态和功能是否正常,确保系统能够正常运行。然后,需要进行系统集成和接口调试工作。将各个设备和系统进行整合和连接,确保数据的顺畅传输和共享,进行接口的调试和优化工作,确保系统的稳定性和可靠性。最后,需要进行操作培训和人员指导工作。对农村小水电站的管理人员和操作人员进行培训,使其熟练掌握智能化管理系统的操作方法和技术要点,提高其管理水平和工作效率。

4.4 系统集成与调试

系统集成与调试是农村小水电站智能化管理实现路径中的关键环节之一。在这一阶段,需要将各个子系统和设备进行整合和连接,确保智能化管理系统的各个部分能够协同工作达到预期的管理效果。首先,需要进行系统集成工作,将各个子系统和设备进行连接和整合,确保数据的顺畅传输和共享。根据智能化改造方案的要求,确定系

统的整体架构和布局,进行系统的搭建和配置工作,确保系统能够满足管理的需求。其次,需要进行系统接口的调试和优化工作。对系统中的各个接口进行调试和优化,确保各个子系统和设备之间能够正常通信和协作,实现数据的准确采集和及时传输。然后,需要进行系统功能的测试和验证工作。对系统的各个功能模块进行测试和验证,验证系统的功能和性能是否符合要求,发现和解决存在的问题和缺陷,确保系统能够稳定运行。最后,需要进行系统的整体调试和优化工作。对整个系统进行全面的调试和优化,优化系统的运行效率和性能,确保系统能够稳定可靠地运行,达到预期的管理效果。

4.5 试运行与优化调整

在农村小水电站智能化管理实现路径的最后阶段,进行试运行与优化调整至关重要。试运行旨在验证系统的稳定性和可靠性,发现并解决可能存在的问题确保系统正常运行^[3]。首先,将系统投入实际运行环境中,收集数据并进行实时监控和分析。然后,根据数据和反馈信息,进行问题诊断和优化调整,改进系统性能和功能。接着,进行系统性能评估和验收,验证系统是否符合预期要求。最后,持续监测系统运行情况,及时发现问题并进行改进,确保系统持续稳定运行,提高管理效率。

5 结语

在农村小水电站智能化管理的实现过程中,我们通过前期调研与需求分析,明确了智能化管理的方向和目标;通过制定智能化改造方案,确定了具体的改造内容和实施计划;通过技术实施与设备安装,确保了智能化系统的顺利建设和设备的有效运行;通过系统集成与调试,实现了各个子系统和设备的协同工作;通过试运行与优化调整,确保了智能化管理系统的稳定性和可靠性。最终,农村小水电站的智能化管理得以顺利实现,为提高管理效率、降低运营成本、保障供电稳定性奠定了坚实基础,为农村电力建设的可持续发展作出了积极贡献。

[参考文献]

- [1] 吴飞. 杨房沟水电站工程项目信息化系统技术应用[J]. 四川水利, 2021, 42(4): 41-44.
 - [2] 刘发辉, 周威, 吉祥, 等. 龙江水电工程智能安全巡查识别系统设计与应用[J]. 水电站机电技术, 2022, 45(4): 50-51.
 - [3] 樊启祥, 张超然, 汪志林, 等. 白鹤滩水电站工程建设关键技术进展和突破[J]. 中国水利, 2019(18): 9-14.
- 作者简介: 张亚平(1992.11—), 女, 毕业院校: 河北农业大学, 大学本科, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位: 河北省水务中心石津灌区事务中心, 职称级别: 中级。