

# 大中型泵站远程集控工程安全性可靠性分析

张辰

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5331

**[摘要]** 大中型泵站作为重要的水利设施,在保障农田灌溉、城市供水等方面发挥着重要作用。随着信息技术的不断发展,远程集中控制技术被广泛应用于大中型泵站管理中,提高了管理效率和运行可靠性。然而,如何确保远程集控系统对工程安全性和可靠性的积极影响,以及有效解决可能出现的问题和挑战,成为当前研究亟待探讨的课题。

**[关键词]** 大中型泵站; 远程集控; 工程安全; 可靠性

**中图分类号:** TE974 **文献标识码:** A

## Research on the impact of remote centralized control of large and medium-sized pumping stations on engineering safety and reliability

Chen Zhang

Bosteng Lake Management Office of Bayingolin Management Bureau in Tarim River Basin, Xinjiang  
**[Abstract]** As an important water conservancy facility, large and medium-sized pumping stations play an important role in ensuring farmland irrigation, urban water supply, and other aspects. With the continuous development of information technology, remote centralized control technology is widely used in the management of large and medium-sized pumping stations, improving management efficiency and operational reliability. However, how to ensure the positive impact of remote centralized control systems on engineering safety and reliability, as well as effectively solve possible problems and challenges, has become an urgent research topic that needs to be explored.

**[Key words]** large and medium-sized pumping stations; Remote centralized control; Engineering safety; reliability

### 引言

大中型泵站是水利工程中常见的重要设施,其远程集控系统的安全与可靠性对工程运行和管理具有重要影响。随着信息技术的不断发展,远程集控系统在泵站管理中扮演着越来越重要的角色,通过远程监控、自动调节和故障诊断等功能,提高了泵站的运行效率和可靠性。然而,远程集控系统本身也存在一定的安全隐患和可靠性问题,例如网络攻击、系统故障等,这些问题可能对泵站的正常运行和安全性造成影响。

### 1 大中型泵站远程集控技术概述

大中型泵站一直是水利工程领域的重要组成部分,常用于城市供水、农田灌溉等领域。随着信息技术的发展和智能化趋势的加强,远程集中控制技术逐渐应用于大中型泵站管理中,以提高运行效率、降低人力成本,同时增强对泵站设备状态的监测和管控能力。远程集控技术是利用先进的通信技术和自动控制技术,通过传感器采集泵站各项实时数据,经过数据处理和分析,实现对泵站设备的远程监控和控制。其基本原理是建立泵站监

控系统,将泵站各种参数信息传输至监控中心,通过监控中心实现对泵站设备的远程控制。大中型泵站远程集控技术主要包含以下几个方面内容:远程监测功能,即通过网络连接各个泵站,实时监测泵站运行状态和设备运行数据,保证泵站安全稳定运行;远程控制功能,可以通过远程终端设备对泵站进行开启、关闭、调速等操作,提高操作的灵活性和便捷性;远程故障诊断与报警功能,系统可自动识别设备故障并触发报警,及时通知运维人员进行维修处理,减少故障对泵站运行的影响;数据存储与分析功能,通过大数据分析技术对泵站运行数据进行持久性存储和分析,为未来设备维护和运行优化提供数据支持。大中型泵站远程集控技术的应用极大地提升了泵站管理的智能化水平,为提高泵站安全性和可靠性,降低运行成本,提升管理效率带来了新的机遇和挑战。

### 2 大中型泵站远程集控对工程安全与可靠性分析

#### 2.1 工程安全分析

工程安全是大中型泵站管理中至关重要的一个方面,直接

关系到设备、人员和环境的安全保障。远程集中控制技术应用于大中型泵站的工程安全提供了新的解决途径和保障机制。远程集控技术可以实现对泵站设备的实时监测与智能控制,通过远程传感器采集数据,及时掌握设备运行状态,发现异常情况并进行预警处理,有效避免设备故障或事故的发生。远程集控系统具有远程协助和远程维护功能,当出现设备故障时,可以通过远程操作终端进行诊断和处理,减少了现场操作人员的风险,保障了人员安全。远程集控技术还能实现远程视频监控功能,全方位监控泵站内外环境,加强对设备周边安全隐患的感知和管理,提升泵站的整体安全等级。然而,远程集控技术也存在一定的安全隐患,比如网络攻击、信息泄露等问题可能给泵站安全带来潜在威胁。因此,在推广远程集中控制技术的过程中,需要加强网络安全意识教育,采取有效的网络防护措施,确保系统运行的稳定和安全。大中型泵站远程集控技术在工程安全方面具有显著的优势和作用。通过建立完善的远程监控系统、加强安全意识和培训,可以进一步提高泵站的工程安全水平,确保泵站设备和人员的安全,为泵站运行提供更可靠的保障。

### 2.2 工程可靠性分析

工程可靠性分析是评价大中型泵站运行状态和设备性能稳定性的重要手段,远程集控技术在提升大中型泵站工程可靠性方面发挥着关键作用。远程集控系统通过实时监测泵站各项参数数据,能够对设备状态进行全面追踪和分析,及时发现设备潜在故障迹象,并预测设备寿命,从而采取相应维护措施,提高设备的可靠性。远程集控系统具有远程故障诊断与排除功能,当设备出现故障时,系统能够自动检测并发送报警信息,减少因故障延误处理时间,快速定位问题所在,提高故障处理效率,保障泵站设备运行可靠性。远程集控技术还能实现智能化运行管理,通过大数据分析和算法优化,提升泵站设备运行效率和稳定性,减少设备损耗,延长设备使用寿命,从而提高整个系统的可靠性。值得注意的是,远程集中控制技术本身也可能存在一些影响设备可靠性的因素,比如系统故障、通信中断等问题可能会导致数据丢失或错乱,影响设备监控和控制效果。因此,为保障大中型泵站工程可靠性,需要进行定期系统维护和升级,加强运维人员的培训和管理,建立健全的技术支持体系,以确保远程集控系统长期稳定运行。大中型泵站远程集控技术在提升工程可靠性方面具有显著优势,通过实时监测、远程诊断和智能化管理,可提高泵站设备的稳定性和性能可靠性,降低故障率,为泵站运行管理带来更大的便利性和保障性。

## 3 大中型泵站远程集控对工程安全与可靠性的影响因素及对策

### 3.1 人为因素

在中大型泵站运行管理中,人为因素是影响工程安全和可靠性的一个重要方面。人为因素涵盖了操作人员的技能水平、管理人员的决策能力、操作规程的执行情况等多个方面。操作人员的技能水平直接关系到泵站设备的正常运行,不当的操作会增加设备损坏的风险。因此,对操作人员进行专业培训和技能

提升非常重要,确保其熟练掌握操作技能、了解泵站设备特点,并具备应对紧急情况的能力。管理人员的决策能力对泵站运行也有重要影响,管理人员需要根据实际情况做出合理的管理决策,包括设备维护计划的制定、应急预案的规定等,以确保泵站运行处于良好状态。操作规程的执行情况也是人为因素中值得关注的一点,如果操作规程不严格执行或者存在漏洞,可能导致操作失误或忽略某些细节,造成设备异常甚至事故发生。因此,建立完善的操作规程,并严格执行,是减少人为因素对大中型泵站安全和可靠性影响的有效途径。除此之外,人为因素还包括人员配备的合理性、人员心理状况、作息状态等因素。合理的人员配置和合适的工作环境将有助于减少人为错误的发生。在中大型泵站远程集控系统的运营中,必须重视人为因素的影响,并采取相应措施来加强人员培训,加强规章制度的执行,完善管理机制,从而最大限度地降低人为因素带来的不利影响,确保泵站设备安全稳定地运行。

### 3.2 技术因素

技术因素在中大型泵站远程集控系统的运行中起着至关重要的作用。技术因素包括了系统硬件设施、软件程序、通信网络等方面,对工程安全和可靠性产生直接影响。系统硬件设施是支撑远程集控系统正常运行的基础,泵站远程监控设备、传感器、执行机构等各类硬件设施的稳定性和性能直接影响到系统的准确性和可靠性。因此,选择优质的硬件设备,并进行定期维护和检修非常重要,以确保系统长期稳定运行。软件程序是远程集控系统的核心,系统的控制算法、数据处理程序、故障诊断程序等的合理性和稳定性对系统的可靠性至关重要。软件升级及时、功能完善、兼容性强是提高泵站远程集控系统可靠性的关键。通信网络是远程集控系统的枢纽,直接决定了信息传输速度和稳定性。不稳定的通信网络会影响数据实时传输,进而影响系统的运行效率和响应速度。因此,搭建鲁棒性强的通信网络,采取相应的保障措施,确保网络畅通,对系统可靠性至关重要。技术因素还包括系统的自动化程度、集成度以及安全防护能力等方面。高度自动化的系统可以减少操作人为因素带来的错误,提高系统的稳定性;同时,系统的集成度越高,不同模块间的兼容性也会影响整体的可靠性。此外,系统的安全防护措施也需要得到重视,以应对潜在的安全威胁。在中大型泵站远程集控系统中,技术因素的合理设计和有效管理是保障系统安全稳定运行的重要保障措施。持续关注技术发展趋势,不断升级和完善系统设施,将有助于提高泵站远程集控系统的可靠性和安全性。

### 3.3 管理因素

管理因素在中大型泵站远程集控系统的运行中起着至关重要的作用,直接影响着工程安全和可靠性。管理因素包括管理策略、维护计划、人员培训、运维管理等多个方面。管理策略是确保大中型泵站远程集控系统稳定运行的重要因素,制定科学的管理策略,明确各级管理人员的责任和权限,建立规范的管理流程和制度,能够提高工程安全和可靠性水平。维护计划对系统运行至关重要,定期进行设备维护和检修是保障系统长期稳定

运行的基础。合理安排维护计划、及时处理设备故障、做好备件管理,是提高泵站系统可靠性和延长设备寿命的重要手段。人员培训也是管理因素中不可或缺的一环,对操作人员进行专业技能培训、系统操作培训,使其能够熟练掌握远程集控系统的操作方法和应对突发事件的能力,有助于降低人为错误带来的风险,提高系统的稳定性和可靠性。运维管理也是管理因素中重要的一环,建立健全的运维管理体系,包括故障记录与分析、设备巡检维护、安全培训等,能够及时发现问题、解决问题,从而保障泵站设备的正常运行。除此之外,管理因素还包括了应急预案的制定、管理人员的沟通协调、安全意识培养等方面。健全的应急预案能够在事故发生时快速有效地响应处置,管理人员的协调沟通能力能够提高问题解决的效率,安全意识的培养可以让全体工作人员共同维护泵站设备的安全稳定运行。在大中型泵站远程集控系统的运行管理中,管理因素不容忽视。科学合理的管理措施和策略,加强人员培训和维护管理,建立完善的运维体系,将有助于提高泵站系统的安全性和可靠性,确保泵站设备正常高效运行。

#### 3.4 社会因素

社会因素在大中型泵站远程集控系统的运行中也扮演着重要的角色,直接或间接地影响着系统的安全性和可靠性。社会因素主要包括政策法规、社会环境、公众舆论、文化习惯等多个方面。政策法规是社会因素中至关重要的一环,政府出台的相关法律法规对于泵站建设和运行管理提供了明确的指导和规定,如电力消耗限制、环保排放标准等。合规操作不仅有利于泵站正常运行,也是保障工程安全可靠性的基础。社会环境在一定程度上影响着泵站远程集控系统的安全与可靠性,例如,自然灾害、气候变化等外部环境因素可能对泵站设备造成损坏,社会安全风险的变化也会影响泵站运行的稳定性。因此,在设计和建设泵站时必须考虑社会环境因素,采取相应的应对措施。公众舆论和社会文化习惯也对泵站运行产生影响,公众对环境保护、能源消耗等议题的关注程度,会影响到泵站运行模式的选择和改进方向;而社会文化习惯方面,工作作息时间、劳动强度以及沟通方式等因素也会对泵站运营管理产生一定的影响。除此之外,

社会因素还包括了经济形势、市场需求、人口结构等方面。经济形势的变化会影响泵站财力投入和运营机制,市场需求的变化也会影响工程设计和设备选型,人口结构的变化也会引发对设备升级和管理策略的调整。社会因素在大中型泵站远程集控系统的运行中扮演着不可或缺的角色,在泵站管理中,需要持续关注社会因素的变化,制定相应的应对策略,确保泵站设备的安全稳定运行。同时,与政府、公众以及社会各界建立有效的沟通机制,共同促进泵站运行管理的健康发展。

#### 4 结束语

大中型泵站远程集控系统的安全与可靠性需要多方协同合作,并且需要综合考虑管理、技术、人为和社会因素。通过科学管理、先进技术、专业培训和积极应对社会挑战,我们可以最大限度地降低风险,确保泵站设备稳定运行,为社会供水、排涝等工作提供更可靠的支持。让我们共同努力,共同维护泵站安全,促进泵站远程集控系统持续稳定发展。

#### [参考文献]

- [1]刘宝申.远程集控模式下秦港九公司运营管理优化研究[D].燕山大学,2023.
- [2]叶细红.水电站远程集控及运维模式探讨[J].云南电力技术,2022,50(05):67-68+78.
- [3]王义.远程集控模式下水电站功率调节协调控制策略研究[J].水电站机电技术,2022,45(10):154-156
- [4]赵睿.县域泵闸群远程集控调度系统的设计[J].水电站机电技术,2022,45(08):96-98+139.
- [5]韩梦.多媒体设备远程集控系统在地方师范院校中的应用研究[J].汉江师范学院学报,2022,42(03):57-61.
- [6]邹海峰.大中型泵站工程施工重点难点及技术[J].河南水利与南水北调,2016,(11):37-38.
- [7]朱奕,李玮华,孙丽.大中型贯流泵站冷却循环系统的节能降噪[J].上海大中型电机,2016,(03):17-20.
- [8]马璐.大中型泵站枢纽对外河通航影响的研究[J].城市道桥与防洪,2016,(06):188-191+18.