

# 精细化理念在水利泵站机电运行管理中的应用

杨文辉

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.v7i5.4804

**[摘要]** 水利泵站作为水利工程中的重要部分,其往往承担着防洪防涝、调水灌溉、生活供水等任务,是确保水利工程的作用得到充分发挥的关键。水利泵站整体建设和运行质量要求较高,需要从各个方面保障其长期处于高水平运行状态,其中就包括机电设备方面。而机电设备作为水利泵站的关键组成部分,其管理成效直接决定水利泵站运行成效。本文介绍了水利泵站机电设备,深入探究精细化管理理念在水利泵站机电运行管理中的应用路径,为机电设备的安全运行提供有力保障。

**[关键词]** 精细化; 水利; 泵站; 机电

中图分类号: TV675 文献标识码: A

## Application of Refinement Concept in Electromechanical Operation Management of Water Conservancy Pumping Stations

Wenhui Yang

Bosten Lake Management Office of Bayingolin Administration Bureau in Tarim River Basin, Xinjiang

**[Abstract]** As an important part of water conservancy engineering, water conservancy pumping station often undertakes tasks such as flood control and waterlogging prevention, water diversion irrigation, and domestic water supply, which is the key to ensuring the full play of the role of water conservancy engineering. The overall construction and operation quality requirements of water conservancy pumping stations are high, and it is necessary to ensure their long-term and high-level operation from various aspects, including electromechanical equipment. As a key component of the water conservancy pumping station, the management effectiveness of electromechanical equipment directly determines the operational effectiveness of the water conservancy pumping station. This article introduces the electromechanical equipment of water conservancy pumping stations, and delves into the application path of refined management concept in the electromechanical operation management of water conservancy pumping stations, providing strong guarantees for the safe operation of electromechanical equipment.

**[Key words]** refinement; water conservancy; pumping station; electromechanical

### 引言

从实际发展角度分析,大型水利泵站在实际运行过程中可以为社会经济建设创造更大的价值,进而充分凸显水利工程的功能作用。为此,水利工程管理部门必须加强对水利泵站管理的重视程度,而科学的运行管理策略是确保该目标实现的关键环节,管理人员必须构建出一套完善的机电运行管理体系,为机电设备安全稳定运行提供有力保障,并达到预期运行效果。

### 1 水利泵站机电设备相关内容

#### 1.1 水利泵站机电设备简述

水利工程的泵站机电设备主要是由主机、电气设备、自动化设备以及辅助设备等构成。但如今计算机技术高度发达,在泵站机电设备的安装和维修工序中应用数据技术和计算机技术,

可以显著提升泵站的运行效率。最突出的功能是可以快速识别、诊断机电设备的故障信息,及时、准确地发现故障源,不仅节省了人力和时间,也大大降低了运行的成本。

#### 1.2 水利泵站机电运行管理内容

若按管理学的方式进行管理,不仅要对其泵房的设施、人力进行全面的监控,还要对其周围的环境及操作状况进行全面的监控。若按时段进行,则要对汛前、汛后、汛期中各阶段的运行状况进行控制。在泵站的安全生产和管理中,要做好在汛期之前的有关机械设备的检验,保证泵站的各项设施正常运转,同时也要加强对周围的环境和施工情况的监督,保证泵站的机电设施在汛期期间能正常运转。在洪水发生后,要做好相关的工作,并按照现行的工作规程进行,同时还要安排值班人员和抢修人员,确

保水泵的电气设施一旦发生故障, 立即进行抢修, 切实保障泵站防洪排涝功能充分发挥。

### 1.3 加强水利泵站机电设备运行管理的意义

水利是国民经济发展的命脉, 水利泵站对乡村振兴战略实施具有十分重要的作用。机电设备是维持水利泵站正常运行的基础, 随着水利泵站机电设备智能化、网络化管理模式的实施, 加强水利泵站机电设备运行管理工作具有重要意义。

首先, 加强水利泵站机电设备运行管理是提升泵站机电设备运行效率的重要手段。水利泵站机电设备种类繁多, 尤其是在大数据技术环境下, 泵站机电设备的性能越来越精密, 任何环节出现故障都会影响到整个泵站的工作效率。通过加强机电设备运行管理工作能够最大限度地降低机电设备故障发生率, 从而有效提升机电设备的运行效率, 避免因机电设备故障停机而造成的经济损失。

其次, 加强水利泵站机电设备运行管理工作有助于提升泵站应对突发事件和抵御自然灾害的能力。水利泵站不仅是优化水资源配置的重要设施, 也是及时处理各种突发事件的关键工程。例如, 当出现连续干旱气候, 需要泵站及时调节水资源, 为干旱地区输送水资源, 以此减少因干旱造成的农牧业损失。机电设备是泵站运行的基本要素, 如果缺乏有效的管理策略, 就会导致泵站在应对突发事件或者自然灾害时不能正常工作, 从而给社会造成巨大损失。

最后, 加强水利泵站机电设备运行管理是落实2022年3月水利部印发的《关于推进水利工程标准化管理的指导意见》的具体体现, 该文件对水利泵站运行管理提出明确要求, 要求泵站建立工程管理信息化平台等举措。

## 2 水利泵站机电设备常见故障

### 2.1 运行失常

(1) 发电机组运行失常。水力发电机组包含发电机以及水轮机, 二者均可能出现运行失常的情况。其中发电机在运行过程中可能会因为轴承漏油而影响正常运行, 甚至可能导致电机损坏。而且发电机长期处于高负荷运行状态的话, 会出现温度过热的情况, 如果不能做好相应散热工作可能会导致发电机烧毁。另外发电机的定子绕组端、定子铁芯等也很容易出现故障, 主要包括绝缘层破坏、连接处焊点松动、转子绕组接头接触不良等故障, 并且会导致发电机运行时大幅度振动或者温度过高。水轮机运行失常则主要表现为水轮机在长期运行过程中由于杂质影响、未及时维护等原因, 导致轴承出现磨损情况, 进而影响水轮机运行质量与性能。(2) 水泵运行失常。水泵作为水利泵站的重要设备, 其一旦运行失常将会严重影响整个泵站的运行质量以及工作效率。一方面, 水泵的水封磨损后会导导致漏水; 另一方面, 水泵电动机在长期运行过程中可能因为各种原因失常。水泵的水封可能会因为轴承弯曲、摩擦等原因而直接与传动轴接触, 长时间后会导导致水封失效, 进而出现漏水现象, 并可能导致水泵损坏。而水泵电动机包含同步电机与异步电机两种, 其中同步电机可能会出现断路器故障而合不上闸、继电器误动作、定子绕组

或主线路断路、负载过大、断路器接励磁装置的辅助接点闭合不良、转子回路接触不良、励磁系统等硅管损坏、轴瓦磨损使定子与转子摩擦、定子绕组匝间短路、定子铁芯硅钢片之间绝缘不良、水冷却器的水量不足、电流互感器二次回路故障、电机抱轴、励磁装置或励磁回路故障、机械找正不良、轴承损坏、地脚螺丝松动、转子静平衡与动平衡不合格等问题, 进而造成水泵同步电动机不能启动或转速较低、启动后不同步、运行过程中失步、空气隙内出现火花冒烟、运行温度过高、剧烈震动等故障现象。而水泵异步电机的故障则通常包含绕组接地、绕组短路、绕组断路等, 造成电机机壳带电、控制线路失控、运行温度过高、振动幅度过大且噪声加剧等现象, 严重影响电机运行质量及性能。(3) 电缆运行失常。电缆是机电设备运行中不容忽视的部分, 而且也可能出现各种异常和故障。其中较为常见的电缆运行失常为电缆线外部破裂, 这通常是由于电缆线长期受到外力影响或者电缆线本身质量不达标所导致的。

### 2.2 设备老化

水利泵站机电设备老化现象较为普遍, 即设备在长期使用后会逐渐老化, 而且部分外界因素以及设备使用管理因素会加剧老化。导致设备老化的原因较多, 如摩擦磨损、变形、冲击振动、疲劳、断裂、腐蚀等, 而老化严重的设备其运行性能会大受影响, 严重时还会出现设备损坏的情况。

### 2.3 失衡故障

机电设备失衡故障指设备运行过程中出现压力过高或过低、行程失调、间隙过大或过小、干涉等故障。水利泵站机电设备出现失衡故障, 一般会表现为管道漏水、线路漏电、线路阻塞、零件孔隙过大等现象。失衡故障往往不会直接导致机电设备损坏, 属于危害较小的故障, 但其会影响设备运行质量与性能, 导致设备运行参数超出或者无法达到正常参数值。而且失衡故障长期存在并没有进行处理的话, 会逐渐对机电设备造成严重威胁, 可能导致设备损毁。

## 3 泵站机电运行管理中精细化管理理念的应用路径

### 3.1 运行过程精细化

管理人员在对泵站运行精细化管理路径建设过程中认识到此方面的核心作用。水利工程机电运行管理内容涵盖变电所运行、下层流道运行、泵站主机启停运行等方面, 整体呈现出极为复杂特征, 这就要求管理人员针对上述内容以及具体管理标准构建出有针对性、高效的机电运行管理体系, 以达成精益求精的效果。

### 3.2 设备检查精细化

在设备检查过程中, 需要重视对每个环节进行有效控制, 及时将安全隐患消除, 为保障机电设备的稳定运行提供有利条件。管理人员需要在设备检查的过程中, 明确检查人员、检查时间、检查方式和检查流程, 保证相关人员依照规范要求有效完成任务, 重视管理制度的落实。一方面管理人员需要对检查人员的主要职责进行明确, 分配相应的检查任务, 让检查工作的精细化程度提高, 积极调动检查人员的积极性, 以获得良好的检查效果。

### 3.3 设备维护精细化

管理人员在构建精细化的设备维护管理体系过程中,充分认识到科学的设备运维体系在提升机电设备运行效率以及使用周期方面发挥的重要意义。当前泵站中应用设备涵盖高低压设备、主机泵以及闸门启闭机等设备,运维人员在实际发展过程中需要对其进行维护以及维修工作,然而不同设备运行原理存在较大差异,维护流程也存在较大差异。为此,管理人员在开展工作中针对不同设备作出详细的维护管理标准,细化了经费管理、养护流程等内容,同时构建出完善的绩效考评体系,最大限度地保障运维人员严格遵照相关规范制度开展运维工作。

### 3.4 管理机制精细化

在泵站中,依照PDCA管理模式的要点,管理人员提出如下措施:第一,在开展机电管理工作规划过程中应对方案进行严格审视,理顺工作思路,为后续运维工作开展提供有力支持;第二,在实际开展设备运维工作过程中,以前期计划方案为中心,在充分结合实际情况的基础上制定有针对性的操作计划;第三,在检查阶段,运维人员需要对机电运行管理情况进行抽样检查与分析,充分明确具体机电设备运行效率以及实际要求,同时收集反馈信息,对生产计划执行后是否达成预期效果进行总结;第四,在优化改进阶段,运维人员需要对机电设备运维工作中的成果进行梳理总结,同时与操作人员进行沟通,明确尚未解决的短板之处,为继续优化管理方案提供经验支持。

### 3.5 人员管理精细化

通过培训班、研讨班等形式对有关人员进行培训。在培训的过程中,加强考核机制,建立科学的激励机制,提高员工的机电设备运营管理意识,并严格按照相关规定执行。通过训练来提升员工的整体素质,同时也要强化团队建设,注重业绩考评。泵站的机电设备管理,是一个需要全体员工共同努力的过程。此外,在实施人力资源经济管理时,必须深入挖掘人才的深层需求,把这些需求转化为实际的激励措施,从而激发员工的积极性,提高员工的工作效率,从而实现对员工的精细管理。

### 3.6 水利泵站机电设备的精细化检修方法分析

(1) 转子转动造成的高温问题检修。针对转子转动产生的高温现象,检修人员要根据相关规定,对设备进行运行状态监控。可以通过自动化设备的监控,帮助检修人员在设备运行过程中及时发现高温现象,快速消除高温带来的不良影响,确保机电设备的安全稳定运行。(2) 定子引出线电缆破损检修。首先要特别

注意电缆和电力供应是不是存在问题,避免设备运行过程中,漏电现象的发生。在对机电设备线路进行全面检修时,要重点检查定子引出线电缆表面的磨损情况。(3) 对轴承漏油的维修。在对水利工程泵站的机电设备进行整体的检查维修过程中,异步电机运行故障和轴承漏油的问题经常发生。轴承漏油的主要因素是泵站单机的配备存在某些不合理,在安装机电设备的过程中,没有按照相关规范标准要求进行安装,没有对轴承两端进行密封处理,这些都极易产生轴承漏油问题。(4) 异步电动机检修的具体措施。考虑到异步电机不同的型号和不同的工作方式,采取相匹配的检修措施,以确保该类电机安全稳定地运行。(5) 其他故障的检修排除。在具体的检修过程中,必须严格遵循相关的检修标准,确保设备的安全性。

## 4 结束语

总而言之,在当前新时期背景下,精细化管理已经成为当前各领域发展必然趋势,在水利工程泵站机电运行管理过程中应用精细化管理理念具有重要意义。本文在基于精细化管理理念对机电运行管理效率进行优化后取得了较好的成效,机电设备运行效率以及使用寿命均得到有效提升,由此,精细化管理的实际经验具备参考价值。

### [参考文献]

- [1]朱红霞.精细化理念在水利泵站机电运行管理中的应用探讨[J].产城:上半月,2021,(7):2.
- [2]寇燕燕.精细化理念在水利泵站机电运行管理中的应用[J].农业科技与信息,2020,(22):2.
- [3]李文峰.精细化管理于现代水利工程管理上的应用分析[J].建材发展导向,2020,18(7):1.
- [4]梁冬虎.精细化管理于现代水利工程管理上的运用[J].信息周刊,2020,(11):1.
- [5]宁荣杰,张鑫鑫.浅谈水利工程中如何规范化管理泵站的安全运行[J].中国设备工程,2021,(20):249-250.
- [6]闫鹏,冯玉平.中小型水利工程泵站运行调度及现代化管理分析[J].工程建设与设计,2021,(24):219-221.
- [7]吴丽燕.水闸及泵站类水利工程项目施工风险评价与防范[D].浙江:浙江大学,2020.
- [8]刘森.水利工程泵站建设中的施工管理[J].河南建材,2022,(09):106-108.