

# 分析泵站机电设备运行管理及维护

于鹏

河北供水有限责任公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i4.6682

**[摘要]** 在水利设施领域，强化泵站机电设备的管理和维护至关重要，这可以支持农业灌溉、供水调配，优化水资源分配，提高资源利用率，驱动社会经济发展。然而，现有的水泵站机电设备运营显示出高能耗和高额维护成本的问题，对水资源调度带来挑战。本文旨在深入剖析水泵站机电设备的运行管理和维护策略，目标是提升整体运营效率，降低实际能耗，为构建现代管理体系提供实用参考。

**[关键词]** 水泵站；机电设备；运行管理；维护策略

Analyze the operation management and maintenance of electromechanical equipment in pump stations

Yu Peng

Hebei Water Supply Co., Ltd

**[Abstract]** In the field of water conservancy facilities, it is crucial to strengthen the management and maintenance of pumping station electromechanical equipment, which can support agricultural irrigation, water supply allocation, optimize water resource allocation, improve resource utilization, and drive socio-economic development. However, the operation of existing mechanical and electrical equipment in water pump stations has shown issues of high energy consumption and high maintenance costs, posing challenges to water resource scheduling. This article aims to deeply analyze the operation management and maintenance strategies of the mechanical and electrical equipment in water pump stations, with the goal of improving overall operational efficiency, reducing actual energy consumption, and providing practical reference for building a modern management system.

**[Key words]** water pump station; Mechanical and electrical equipment; Operation management; Maintenance strategy

## 引言

作为水调和灌溉的关键环节，泵站的功能不容忽视。近年来，由于多重因素影响，泵站的稳定性面临考验。为了提升运行效益，技术人员需强化设备管理与维护，迅速解决故障，构建先进的维护体系，优化操作技能和生产力，营造设备优良的工作环境，确保实际需求得到满足。本文针对运行过程中的难题，提出针对性的管理和维护措施。

## 一、泵站机电设备工程系统概述

泵站机电设备工程系统涵盖了水泵、动力电机、控制箱等多元设备，其特点在于结构复杂且技术要求严格。系统由水泵动力单元、传动系统、供电设备以及辅助系统构成。核心设备如水泵和动力系统负责基本功能，而其他设备则为其提供支持服务。水泵通过动力装置转化为机械能，驱动水源流动，实现提升、输送和增压。目前，电动机和柴油机是常见的动力源。

供电设备负责动力和照明的电力供应，辅助装置则是保证设备正常运行的监控设备。所有组件需协同工作，以实现高效运行。随着计算机和人工智能技术与泵站设备的深度融合，自动化操作变得普遍且成熟，极大地提升了设备性能和运行质量。同时，这些技术实现了全天候、全程智能化预警监测和操作，并借助大数据分析，为工程管理提供了全面且精确的数据支持。

## 二、泵站机电设备运行中常见故障分析

### (一) 电气元器件常见故障

水泵房的机电装置其控制线路比较繁琐，各电器元件构成紧密相连，其工作性能的好坏对其是否能够顺利运行有很大的影响。在水泵房中，电器元件的不正常工作是导致其失效的一个重要因素。水泵房机组在长时间超负荷运转时，由于线路内的电压和电流超载，容易引起电气元件的短路、电击击穿、电气元件松动、老化等问题。在机电装备的各个部分，如轴承球、

齿轮等，都会因为缺少了润滑油的维护，而出现了不可逆的机械磨损，如果出现了这种现象，会让机器的工作难以进行，这就对泵站的机电装置产生很大的影响，严重的时候还会让水泵的机电装置失去工作的能力<sup>[1]</sup>。

### (二) 电线电缆线和油管失效

水泵房的电气设备是通过多种设备的电气线路和油管连接在一起形成的，经过长时间的负荷运转，电线管和油管容易老化松动、断裂、品质性能下降、性能恶化等。在水泵房、油管等电气线路出现故障后，将不能保证水泵房的电气和电气装置的正常和安全运转。电缆线管出现重大的失效状况，容易引起电力线路的泄漏，引发重大的安全事故。电缆线路损坏是水泵房中最常见的一种，它的失效具有很强的破坏性，必须对其进行有效的处理和维修。当管道发生故障的时候，轻则会造成机电设备的漏油、缺油，加快机电设备的磨损和损坏，严重的还会造成机电设备的损坏，使其不能正常工作。

### (三) 机电设备系统失调故障

在实际的工作中，水泵房的机电设备在使用中容易发生漏电、漏水和堵塞等问题。一些机械装置虽然能够正常运行，但是其运行的稳定性却不能得到有效的保障，容易导致机械装置的工作不平衡。

## 三、泵站机电设备运行管理和维护意义

水电是电力资源的重要组成部分，泵站的有关管理者要对其进行全面的了解，把它作为工作的主要目的，运用新时期的先进的设备管理手段，来提升泵房的产量与效益。为供水提供了有力的保证。能够有效、平稳地进行机电设备的操作管理与维修工作，能够更好地满足泵站的建设和发展现实运营的需要，提高其应对各种紧急情况与自然灾害的应变与协调的力量，使泵站施工项目的总体安全管理得到充分的提高。将有关的安全意外的可能性降到最低，从而使有关工作人员的人身安全得到切实保障，为其营造一个更为安全、安定的工作环境<sup>[2]</sup>。

## 四、泵站机电设备运维管理的有效措施

### (一) 构建科学高效的设备运维管理体系

为了确保泵站机电设备稳定运行，关键在于建立一套科学、实用且高度可靠的运维管理体系。首先，工程运营单位需针对泵站工程的独特性质，制定出详细且符合实际需求的运维管理规划，以保证运维与维护工作的顺畅进行。其次，实施严格的绩效考核制度，明确各部门及其负责人的职责范围，确保在设备故障出现时，能迅速识别、上报并及时处理。此外，通过定期和不定期的设备检查，提前发现并消除潜在风险，提升所有运维人员的风险防范意识，确保按照既定程序和规定进行操作和维护。

### (二) 优化泵站机电设备全生命周期安全管理

全面强化泵站机电设备的全程安全监管是预防故障的重要策略。所有相关工作人员需精通并严格遵循设备的操作规程和流程，及时发现并解决设备故障和安全隐患。首先，着重管理供电终端设备，根据泵站变压器的实际条件，制定合理且实际的变电器运维计划和日常维护计划，确保变压器油温的常规检查无遗漏。其次，密切关注电动机的日常运行，包括启动前对工作环境和相关设备的环境安全检查，以及对操作规程的深入理解，避免因人为错误导致的故障。再者，严抓供电低压开关柜的安全管理，定期检查仪表盘，关注其表面损伤、引线松动等问题，并对二次系统进行定期维护，确保开关接触良好、熔断器稳固、柜体密封性和接地安全性。在整个检查过程中，任何发现的问题都应及时解决，以保障设备的持续安全运行<sup>[3]</sup>。

### (三) 积极开展泵站运营及维护人员业务技能培训

通过多渠道、多层次的形式，对泵站工程运营和维护工作人员进行专业技能的训练，使其能够持续提高自己的专业技术，使维护人员都能够对泵站机电设备工程的运行、维护和安全管理的必要知识和作用给予足够的重视。与此同时，还要对运营管理和维修人员进行持续的专业技术评估和工作体系的评估，使全体员工都具备了相应的资格证书，并根据有关的法规对其进行熟练的操作，全面提高了水泵房项目的综合管理能力。加强企业在安全和紧急情况下的应变和处理能力。继续提高专业技术人才的比重，持续提高公司的运营管理和维修团队的综合素质。

### (四) 对水泵房的电气、电气项目进行彻底而细致的例行维修

项目实施的周期性维修可以防止设备失效扩展，延长其工作寿命，为提升项目的运营效益和节省运营费用、资源提供了一个可靠的保证环境。针对泵站的电气、机械项目的周期性维修分为两种类型：局部维修和拆卸维修。第一种类型是局部维修工程，指机电设备的零部件、传动部分、自动化元件等，通过对这些设备进行直接的检测，可以找到可能存在的问题，其维修时间一般都是在设备工作的间隙进行的。维修工作的内容包括水泵调节装置铜套管和润滑油套管、水泵轴承、温度计和配电仪表的检测和维修，对继电保护设备进行全方位的检修，对轴承油槽和涡轮进行采样和测试，根据测试结果进行更换及维修。对机电设备的刹车部件进行了检测和维修，其中对机器设备的扣件定位销的松紧情况进行了检测，对油冷却器的外表进行了检测，看了看水泵叶轮、叶片和叶轮壳体的空蚀情况，对叶片和叶轮壳体之间的缝隙进行了检测，并对集水走廊的水位自动控制部件的精度进行了检测，对其进行了维修。第二种类型是发电机的拆卸检修，是一种大型有计划的检修作业，其任务就是为了处理某些可能发生的重大事故，使其恢复到正常

的运行性能。在对水泵房进行检修的过程中,对各项参数进行了全面的观察、检查和检测,对各项参数进行了全面的评估,并对其进行全面的评估,才能按照有关的维护和管理办法,对其进行相应的检修。如果泵房地基发生不均衡沉降,水泵机组的机械零件损坏严重,不能使用,则应根据有关规定,对整个机组进行拆卸或进行更换。

#### (五) 创新维护管理方式

##### 1. 变压器维护管理

在实际工作中,维修管理者要根据具体的工作条件和要求,主动地进行维修管理工作方法的革新,以适应变压器维修管理的流程。在此基础上,根据有关规范,在已有实验资料的基础上,进行有关的对比实验,以提高其可靠性,对变压器的失效问题进行了综合的分析。维修管理者要对新装的变压器在使用时做好吊芯的工作,对铁芯、绝缘、支架等的实际情况进行详细的观察,从而最大限度地降低可能出现的安全隐患。与此同时,维修主管部门要加大每日的巡视工作,每日巡视变压器的运转状况,将其彻底清扫,使之保持清洁整齐,对绝缘套管进行检修,发现有损坏、飞弧等现象,同时对充油套管、油枕、油位、油质颜料进行检测,确保装置的密封性能。维修经理要检查冷却设备和呼吸器等,通常变压器上部的温度不能超过85度,循环冷却变压器上部的温度不能超过75度,要加强对一些特别状况的监控,遇到大风、大雾、大雪等恶劣天气时,要检查导线的摇摆状况。同时对变压器的操作要严格把关,确保变压器内无杂物、无飞弧和放电痕、变压器外壳及套管、煤气继电器等有无积雪,结冰等现象<sup>[5]</sup>。

##### 2. 真空断路器维护管理

维修经理要做好相关的电力预防测试工作,以便能更好地发现工作中的隐患。有关维修人员可选用一台真空测试仪对真空泡的真空度进行全方位的检查,并能在短时间内找到相应的问题,对其进行替换。在此过程中,要特别注意合闸时间、形成过程,掌握同步试验工作情况,防止出现一些不需要的错误问题。在日常的维修检验工作中,维修管理者要对开关分合闸的具体位置、真空灭弧室与连接位置、支撑绝缘子等进行更加关注,对相应的异常状况进行检测,防止出现各种设备的故障问题。此外,在对真空断路器内频繁出现损伤的部位进行维修和替换时,对旋转机构进行常规维修,选用合适的机油进行润滑维护。在测试结束后,测试员还需进行大量的开断实验,以全面掌握其工作状态<sup>[6]</sup>。

##### 3. 主机设备维护管理

维修经理应根据有关规定进行测试及维修保养,以确保维修工作的品质。维修人员可以对过去的有关资料进行收集,以便在以后发生重大事故时,对其进行维修,并根据有关的标准

和规定,进行验收。维修经理要做好经常性的维修检修工作,对有关的清洗工作进行定时清扫,对转子间有无有关的杂物与废物进行更多的检查。主机是泵站中的重要装置,必须将电量、水温等数据进行详细的记载,一旦出现不正常的情况,就应该有针对性地采取相应的对策,及时处理故障,确保生产过程中的正常运转。通过对轮叶倾角进行科学、合理的控制,使机组在工作中能够更好地发挥作用<sup>[7]</sup>。

##### 4. 强化对机械和电气设备的操作监控

运维平台的在线监控模块可以实时地、自动地采集道路上可感应到的设备的运行状况,并通过运维清洁、巡检和故障处理等模块人工进行数据采集,从而充分地了解道路设施的真实运转状况,并通过可视化的形式充分地展示出来,从而达到对整个设施的直线状态的记录,并具有远程自动判断、定位及故障说明功能。当设备在工作中出现了一些不正常的状况时,它会自动地发出警报,并按照错误的程度,生成一张维修清单,由工程人员将其分发出去,从而达到及时、高效率的维修目的<sup>[8]</sup>。

#### 结语

加强对水泵房电气设施的日常管理与维修工作,是保证其顺利运转的必要前提。提高泵站运营管理和维修队伍的专业素养,是确保其顺利运转的基本保障。加大对水泵房的科学技术和运营管理的投资力度,是改善水泵房系统工作效能的一条重要措施。所以,必须要对泵站机电设备的日常管理和维修工作进行持续的提高,保证机电设施的安全、有效地运转,使泵站工程的经济和社会效益得到最大程度的发挥。

#### [参考文献]

- [1]马继强.泵站机电设备运行管理存在的问题及对策[J].农业科技与信息,2020(7):118-119.
- [2]荐威.浅析泵站机电设备自动化运行管理中存在的问题与措施[J].城市建设理论研究(电子版),2018(35):182.
- [3]张小童.大型泵站机电设备运行管理中存在的问题及措施分析[J].绿色环保建材,2018(10):207-209.
- [4]王银东.水利泵站机电设备运行管理中存在的问题[J].农业科技与信息,2017(24):121-122.
- [5]黄欣.泵站机电设备运行中的常见故障及其维护管理[J].小水电,2017(6):57-58.
- [6]李奎.试论我国水利泵站机电设备运行管理中的问题及措施[J].科技经济市场,2017(4):182-184.
- [7]鲁阳.水泵站机电设备运行管理及维护[J].中国新技术新产品,2020,420(14):68-69.
- [8]张炜.水利泵站机电设备运行管理的问题及措施[J].河南水利与南水北调,2019,048(011):71-72.