

# 浅谈农业水利泵站机电设备常见故障与维修

白 阳

辽宁省农业机械化发展中心, 辽宁 沈阳 110034

**[摘要]** 泵站是农业水利工程中重要的组成部分, 在水资源调配、水旱灾害防治、供水灌溉等方面发挥着显著作用。如果泵站的安全运行管理缺乏有效性和针对性, 就会直接影响水利工程的运行效率和运行质量, 由此可见, 加强水利工程中泵站的安全运行管理就显得尤为重要。但是就泵站的安全运行管理情况来看, 还是存在不少问题, 泵站设计缺乏合理性、安全运行管理制度不完善、整体工作队素质低下、后期维修维护管理不到位等问题不仅影响着泵站功能的发挥, 还制约了水利工程的长远发展。所以, 在农业水利工程建设运营中, 我们需要提高泵站安全管理重视度, 针对泵站安全运行管理中的问题及时采取行之有效的解决对策, 确保泵站安全运行管理的规范性和标准化, 切实提高泵站的安全管理水平, 减少安全事故的发生, 为防洪防涝、调水灌溉、优化配置水资源提供强有力支撑。

**[关键词]** 水利泵站; 机电设备; 故障与维修

DOI: 10.33142/sca.v6i4.8978

中图分类号: TV675

文献标识码: A

## Brief Discussion on Common Faults and Maintenance of Mechanical and Electrical Equipment in Agricultural Water Conservancy Pumping Stations

BAI Yang

Liaoning Mechanised agriculture Development Center, Shenyang, Liaoning, 110034, China

**Abstract:** Pumping stations are an important component of agricultural water conservancy engineering, playing a significant role in water resource allocation, flood and drought disaster prevention, water supply and irrigation, and other aspects. If the safety operation management of pumping stations lacks effectiveness and pertinence, it will directly affect the operational efficiency and quality of water conservancy projects. Therefore, strengthening the safety operation management of pumping stations in water conservancy projects is particularly important. However, in terms of the safe operation and management of the pump station, there are still many problems. The design of the pump station lacks rationality, the safety operation management system is not perfect, the overall quality of the work team is low, and the maintenance and management in the later stage is not in place. These problems not only affect the function of the pump station, but also restrict the long-term development of water conservancy projects. Therefore, in the construction and operation of agricultural water conservancy projects, we need to increase the importance of pump station safety management, take effective solutions to the problems in pump station safety operation management in a timely manner, ensure the standardization and standardization of pump station safety operation management, effectively improve the safety management level of pump stations, reduce the occurrence of safety accidents, and provide strong support for flood control, water diversion irrigation, and optimized allocation of water resources.

**Keywords:** water conservancy pumping station; mechanical and electrical equipment; faults and maintenance

### 1 农业水利泵站机电设备的综合概述

#### 1.1 基础概念

水利泵站内部的机电设备, 主要由泵站主机、电气设备及其他辅助管理设备和其他自动化管理设备组成。各机电部件需要具备一定的工作能力, 配合完成泵站相关管理任务的同时, 提高管理效率。目前, 中国计算机信息技术不断进步, 主要是利用计算机内部的机电设备对液压泵站系统进行全自动远程控制操作, 并具有自动组态管理功能, 具有泵站故障报警检测、新型的现代液压泵站机电管理模式, 不仅可以有效提高水利泵站管理的工作效率, 还能减轻工作人员的日常工作和生活压力。

#### 1.2 安装问题

农业水利泵站在安装泵站机电设备时, 2 个螺母和螺栓

之间的连接至关重要, 如果连接螺栓安装过紧, 会直接将紧固螺母松动或紧固按钮连接起来, 各种液体机械振动和电磁相互作用, 有可能直接因机电设备金属疲劳而出现各种突发情况。如果之间的连接螺栓安装过于宽松, 机电设备正常使用过程中长时间没有热量增加可以直接产生更多的过剩液体热量, 可能直接导致各种液态金属接触表面发生热氧化反应, 热源的高压电阻使泵站温度升高。反复这样做可能会导致连接泵站机电设备的供电电压信号短路和其他安全卫生方面的缺点, 容易导致泵站出现各种安全卫生质量问题。

### 2 农业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 农业水利泵站机电设备的检修措施

### 3.1 泵站机电设备整体维护管理方案

#### (1) 消缺、定期保养:

①严格执行设备点检制度,针对设备异常情况及时进行处理,保证设备运行的安全和稳定。②按照“清洁、防腐、紧固、润滑、调整”的设备作业保养原则,进行设备定期保养,最大限度杜绝设备缺陷。根据设备点检制度,在设备运行变化趋势的管理中,应用计算机信息技术和科学分析技术,结合“状态保养”法,避免设备的某些缺陷。③设备的消缺工作要根据《设备缺陷管理制度》程序进行,并认真分析发现的设备缺陷,确保消缺质量,避免产生重复的缺陷。④同时要遵循《设备维护保养工序卡》,进行设备的保养和消缺工作,通过对行为动作的规范保证工艺质量,避免在规定期限内发生设备的缺陷,达到零缺陷的目标。

#### (2) 定期维护:

①推荐定期维护计划的严格落实,在此项工作前,制定合理的工作方案和作业计划,具体涵盖组织、场地、专用记录、技术、专用工具、设备材料、劳动力预算计划、安全工器具和安全措施、工期控制措施等。②在更换易损部件时,要严格执行《检修规程》标准,首先清除积垢,例行性试验机电设备,严格控制工期和工作质量,在控制过程中推行“绿色检修”,具体内容包括现场实施的“6S”管理,确保现场的整齐干净,实现污染零排泄目标。③严格执行“维护工序卡”,确保设备实现可控、在控的健康状态。④按照泵站机电设备的运行情况,在维护关键设备的同时,也要确保共用辅助设备和部分辅助设备的维护,并确保备用容量的充足。根据工作计划进行其余辅助设备的维护。⑤制定临时性维修的工作计划。在运行中发现对设备造成安全威胁的重大隐患,第一时间向业主提出报告,并布置临时维修。⑥必须认真完成业主委托给第三方单位的检修、新增设备以及试验的协调工作。

### 3.2 农业水利泵站机电设备检修方法分析

#### (1) 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。

#### (2) 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。

### (3) 异步电动机检修

农业水利泵站机电设备检修工作涉及内容较多,且要求工作人员掌握较多的专业知识和操作技巧,所以工作人员必须要有强化自身的专业能力,实现对工作经验的积累。在开展农业水利泵站机电设备的定期检修时,工作人员需要加大对异步电动机的分析,异步电动机对于机电设备而言是非常关键的设备类型,在开展异步电动机运行状况的检查时,工作人员需要根据异步电动机的运行状况进行监督,结合不同的结构模式展开相对应的故障分析办法,探讨异步电动机故障出现的原因,并结合实际情况制定针对性的故障解决办法,确保异步电动机的稳定运行,满足农业水利泵站机电设备维修与管理的高效性。

### (4) 定子转动高温检修

在农业水利泵站机电设备运行过程中,因为设备振动会引起转子与定子的高温问题,针对这一现象工作人员需要针对出现的问题原因进行分析,可以结合自动化控制系统实现对机电设备运行状况的监督,降低突发状况产生的影响,如果在实际的运行过程中出现了温度较高,超过额定温度,系统设定的运行模式会实现自我调节,并且发出警报,工作人员需要对问题进行分析,并且将问题详细记录。在出现高温问题时,工作人员需要根据之前的档案记录进行查看,合理制定设备的温度范围,保障电子转动速度的合理性,在后续进行维修时,可以加大对维修档案的分析,通过科学设定定子管理数量以及对记录的分析,能够确保机电设备的稳定运行,减少高温给设备造成的隐患。

## 3.3 拟定健全检修制度

对于设备安装的各个环节,如质量验收、质量控制、早期安装等,都要进行科学合理的约束,使机电设备运行更加安全。优化养护制度,针对规模大的水利泵站,设备档案管理人员可设置设备养护表,将整个施工期间使用的设备及其具体情况录入档案,定期对设备进行养护和检查,万一出现故障,待维修工作完成后,还应将故障详细记录在维修表中,便于后期维修设备。

## 3.4 建立健全泵站的安全运行管理制度

在泵站工程运行管理中,需要建立完善的安全运行管理制度来确保各项安全管理工作的顺利实施,从而降低泵站工程安全事故的发生概率,取得预期的安全管理成效。在安全管理制度的约束下,各部门人员能够严格按照安全管理的规则制度开展各项工作,减少人为失误,确保泵站工程平稳高效运行。首先,需要建立岗位责任制。对泵站管理的各个环节进行具体划分,明确各部门、各人员的工作内容和工作职责,确保权责清晰,这样各人员能够提高责任意识,有序开展各项工作,切实提高工作效率和质量。而且一旦发现工作失误或者其他质量问题,能够第一时间

明确责任人,避免出现责任推诿现象。其次,需要建立奖惩考核机制。围绕泵站管理的工作内容科学设定考核指标和考核任务,针对考核完成度高、日常安全管理工作无纰漏的工作人员提供物质奖励或精神奖励,针对考核不达标、经常出现工作失误的人员需要采取严厉的处罚措施,明确要求其及时改正。

## 3.5 打造高素质、高质量的泵站管理队伍

在泵站工程日常运行过程中,管理人员需要具有较高的知识水平、专业的管理经验以及解决实际问题的能力,这样才能科学管理一线工作人员,合理安排日常工作,持续优化完善管理内容,提高安全管理成效。而一线工作人员需要具有责任意识和工作热情,掌握全面的安全知识和专业性操作知识,而且具有较高水平的专业技能,这样才能顺利完成各项安全工作,提高工作效率和质量,顺利实现安全管理工作目标。所以,为了有效提高管理人员和工作人员的综合素质,建设出专业能力强、素质高的泵站工作队伍,泵站管理部门需要根据实际情况制定科学合理的培训计划,通过培训确保各个人员高度胜任自身的工作岗位,为泵站安全运行管理提供人才保障。培训内容可以围绕泵站管理基础知识、管理技术、泵站运行技术、泵站运行注意事项等内容展开,还需要在培训中引入实践知识,注重理论与实践相结合,确保管理人员、一线工作人员深入了解自身工作岗位的重要性,担负起自身职责,这样管理人员能够精细化管理整个泵站的各项工作,而一线工作人员可以按照工作安排积极落实,在双方的高度配合、协调合作下,高质量完成泵站的安全运行管理工作,保障泵站运行安全性。

## 4 结论

在水利水电工程运行过程中,必须保证机电设备的运行安全性与稳定性,充分落实故障诊断与处理工作。利用先进故障诊断技术对机电设备常见故障进行分析判断,以此提高泵站实际运行效率与运行质量。

### 【参考文献】

- [1]杨同文. 泵站机电设备运行存在的主要故障及其应对方法[J]. 长江技术经济, 2022, 6(1): 86-88.
  - [2]张刘. 水利工程泵站机电设备故障诊断与处理[J]. 江淮水利科技, 2020(3): 12-22.
  - [3]魏伟. 水利工程泵站机电设备故障诊断方法分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(5): 135-136.
  - [4]田彩霞. 水利工程泵站机电设备故障诊断方法分析[J]. 农业科技与信息, 2019(24): 106-107.
  - [5]牟辉军. 泵站机电设备故障诊断及改进策略[J]. 甘肃科技纵横, 2019, 48(6): 34-36.
- 作者简介: 白阳(1965.12—), 毕业于沈阳农业大学, 农机设计制造专业, 当前就职单位: 辽宁省农业机械化发展中心, 总工程师, 研究员。