

浅析泵站机电设备运行维护管理

王雅萍

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v8i3.5261

[摘要] 泵站通常由水工建筑与机电设备组成,其具有供水、排水与跨流域调水等诸多功能,所以其安全可靠运行与民生密切相关,比如泵站的正常运行有助于保障民众用水安全、优化水资源配置、有效开展防洪排涝作业以及满足农业灌溉与工业生产用水需求。并且机电设备作为泵站的核心设施,关系到泵站功能的充分展现,直接影响到泵站运行效率,其主要由主机组(包括水泵、传动与机电设备等)、配套设施以及自动化设备等组成。而且由于泵站机电设备运行涉及到电能,使其运行过程中存在安全风险问题,所以有效开展泵站机电设备的运行维护管理工作,有助于保障从业人员安全。具体而言,泵站机电设备运行维护管理是保障其可靠安全运行的重要手段,其中运行维护管理的内容主要包括泵站机电设备使用、检查、诊断、维修以及保养等方面;而且由于泵站机电设备实际运行过程中,存在运行环境比较潮湿,部分机电设备甚至在涉水的环境下作业,从而容易造成机电设备漏电现象;此外泵站机电设备运行维护还存在管理制度、管理意识、机电设备操作以及从业人员等方面的问题,所以必须采取有效策略对其做好维护管理工作。同时为了保障泵站机电设备运行维护管理成效,在实际开展泵站机电设备运行维护管理工作时,必须遵循安全可靠、综合效益高以及因地制宜等原则,结合泵站位置的地理地势等,合理选用泵站机电设备及其安装形式,从而使机电设备在泵站中的应用价值得到充分展现,旨在保障泵站安全运行。

[关键词] 泵站; 机电设备; 运行; 故障; 解决措施; 维护管理; 问题; 策略

中图分类号: TV734 文献标识码: A

Analysis of Operation and Maintenance Management of Mechanical and Electrical Equipment in Pump Stations

Yaping Wang

Bosteng Lake Management Office of Bayingolin Management Bureau in Tarim River Basin, Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] Pumping stations are usually composed of hydraulic structures and electromechanical equipment, which have many functions such as water supply, drainage, and cross basin water transfer. Therefore, their safe and reliable operation is closely related to people's livelihood. For example, the normal operation of pumping stations helps to ensure water safety for the public, optimize water resource allocation, effectively carry out flood control and drainage operations, and meet the needs of agricultural irrigation and industrial production water. And as the core facilities of the pump station, the electromechanical equipment is related to the full display of the pump station's functions and directly affects the operational efficiency of the pump station. It mainly consists of the main unit (including water pumps, transmission and electromechanical equipment, etc.), supporting facilities, and automation equipment. Moreover, due to the involvement of electrical energy in the operation of pump station electromechanical equipment, there are safety risks during its operation. Therefore, effective maintenance and management of pump station electromechanical equipment can help ensure the safety of practitioners. Specifically, the operation and maintenance management of pump station electromechanical equipment is an important means to ensure its reliable and safe operation. The content of operation and maintenance management mainly includes the use, inspection, diagnosis, repair, and maintenance of pump station electromechanical equipment; Moreover, due to the actual operation of the mechanical and electrical equipment in the pumping station, the operating environment is relatively humid, and some mechanical and electrical equipment even operates in water environments, which can easily cause electrical leakage in

the mechanical and electrical equipment; In addition, there are issues with the management system, management awareness, operation of mechanical and electrical equipment, and personnel involved in the operation and maintenance of pump station mechanical and electrical equipment. Therefore, effective strategies must be adopted to carry out maintenance and management work. At the same time, in order to ensure the effectiveness of the operation and maintenance management of pump station electromechanical equipment, it is necessary to follow the principles of safety, reliability, high comprehensive benefits, and tailored measures when carrying out the operation and maintenance management of pump station electromechanical equipment in practice. Combined with the geographical terrain of the pump station location, the selection of pump station electromechanical equipment and its installation form should be reasonable, so as to fully demonstrate the application value of electromechanical equipment in the pump station and ensure the safe operation of the pump station.

[Key words] pumping station; Mechanical and electrical equipment; Operation; Fault; Solution measures; Maintenance management; Problem; strategy

泵站安全运行不仅关系到整个水利工程的应用价值,还同水资源运输能力与民众用水环境等密切相关。泵站通常由水工建筑与机电设备组成,其中泵站机电设备包括发电机组、水泵机组等,其结构组成虽然简单,然而其运行维护管理却非常繁杂。在实际开展泵站机电设备运行维护管理过程中,由于受到不同因素的制约,导致其存在诸多问题,比如泵站机电设备运行维护的管理制度、管理意识、设备操作以及从业人员等问题;并且由于泵站机电设备在运行过程中涉及到电能,使得泵站机电设备运行过程中存在安全风险问题,所以必须采取有效策略以及遵循相应的原则,有效开展泵站机电设备运行维护管理工作,旨在保障从业人员安全以及发挥泵站机电设备的功能价值。

1 泵站机电设备运行常见的故障分析

结合笔者实践工作经验,发现泵站机电设备运行故障比较多,常见的主要有电动机、变压器、水泵以及开关柜等方面的故障。具体而言,体现在:第一,电动机故障。泵站电动机故障一般表现为定子铁芯松动、电动机轴以及定子绕组端部绝缘被损坏等方面;第二,变压器故障。泵站变压器故障一般表现为温度指示异常,从而影响变压器是否正常运行的评估;第三,水泵故障。泵站水泵故障类型比较多,比如水泵机组叶片安装不合理,卧式离心泵不出水、功率过大以及发热等;第四,开关柜故障。比如扬水泵站应用五防功能开关柜时,在安装前由于未确定好其与地面的实际高度,导致真空开关存在合闸麻烦、未能精确入位等问题。此外真空开关三相触头若接触不良,就会提高触头温度,造成触头烧坏问题,从而严重影响泵站机电设备安全可靠运行。

2 泵站机电设备运行常见故障的解决措施

针对上述泵站机电设备运行常见的故障分析,需要结合实际以及国家的规定要求,采取有效的解决措施。

2.1 电动机故障的解决措施。泵站电动机运行前,必须做好电动机相关装置的工作,比如做好直流和绝缘电阻、开关柜以及电动机保护装置等方面的检查工作,并且确保电动机的轴承箱清洁以及足量的润滑油。泵站电动机在合闸前,先实施模拟操作,并严格执行操作票制度,确保电动机运行操作的规范性;在其合闸时,必须实时观察电动机的运行状况(比如电动机的转动

速率以及转动方向等),假如泵站电动机在连接电源后,存在转动速率或异常声音等问题,必须最快时间进行断电,并对故障原因及时进行分析以及处理,然后才能再次启动,从而防止电动机及其相关设备被烧坏;并且在泵站电动机实际运行过程中,必须加强对其进行实时监测,通过监测获取的相关参数(比如声音、功率以及三相电流等参数),评估其运行是否正常。假如泵站电动机运行过程中的功率过大(比如大于额定标准)且存在过热或冒烟等异常时,则需要快速断开电源,并且对其进行诊断处理;如果泵站电动机持续在高温环境下运行,必须采取相应措施予以降温。

2.2 变压器故障的解决措施。在泵站变压器运行前,需要做好变压器温度指示仪的校准与检定工作,从而确保检查的油温符合实际,通常其存在的误差需要控制在百分之二内。同时泵站变压器运行前,必须对检查其油温,对主变压器上层油温进行控制,一般控制在85℃以内,而且需要定期做好其直流和绝缘两项电阻的检查工作。并且在汛期到来前,需要做好变压器相关线路的检查工作,比如检查线路的套管、电缆等有没有异常;同时检查变压器是否存在漏油以及控制好变压器的油位等,旨在保障变压器运行正常。

2.3 水泵故障的解决措施。针对卧式离心泵不出水、功率过大以及发热等故障,首先必须清除堵塞的杂物,然后加固不同的密封位置,并通过灌满液体来排除里面的空气,从而解决卧式离心泵不出水的故障;其次结合水泵运行实际,合理调整流量或更换轴承等,来解决卧式离心泵功率过大以及发热的故障;此外通过减小真空度以及增加吸入压力进行排气来解决水泵的杂音振动故障。

2.4 开关柜故障的解决措施。泵站开关柜在运行前,必须加强对其相关装置进行检查,比如开关柜密封、启动操作以及接地牢固等方面的检查;仪表外观有没有密封、指示灯是否精确、线路有没有松动现象等方面的检查;控制开关以及熔断器等装置是否布设合理的检查;电源母线电压值有没有符合国家要求的检查等等。并且需要加强开关柜的养护,比如定期清洁开关柜及其装置(清除母线油污等),同时确保母线接头牢靠等。

3 泵站机电设备运行维护管理存在的主要问题

结合笔者工作经验,认为泵站机电设备运行维护过程中主要存在管理制度、管理意识、设备操作以及从业人员等问题,具体体

现在: (1) 运行维护管理制度问题。泵站机电设备实际的运行维护过程中, 由于主观上的相关人员不重视、组织管理不科学以及过于重视经济效益等原因, 导致运行维护管理制度不健全, 或者运行维护管理制度执行不到位, 从而造成从业人员操作不规范等现象; (2) 运行维护管理理念问题。现阶段, 泵站机电设备实际的运行维护管理时, 由于部分从业人员只关注泵站机电设备运行产生的效益, 而缺乏引入先进管理理念的认识, 仍然沿用经验管理方式, 从而降低了运行维护管理效率以及增加了管理成本; (3) 机电设备操作问题。泵站机电设备运行操作会受到诸多因素影响, 比如环境、设备安装等因素, 使得部分从业人员未能依据规范操作泵站机电设备。比如泵站机电设备长时间运行后, 未能及时对其进行维护、没有及时更换机电设备; (4) 从业人员问题。泵站机电设备运行维护管理过程中, 由于部分从业人员专业素养的欠缺, 造成泵站机电设备超负荷作业、“带病”作业; 并且部分从业人员职业素养比较低, 责任心不强, 对于发现泵站机电设备存在的小故障, 只要不影响泵站运行, 就不及时对其进行处理, 从而导致故障扩大。

4 加强泵站机电设备运行维护管理的策略

4.1 建立健全运行维护管理制度。健全的泵站机电设备运行维护管理制度, 有助于提升泵站机电设备运行效率以及减少维护成本。因此必须结合实际与相关规范, 科学制定泵站机电设备运行维护管理制度。比如通过绩效管理制度、维修作业规范等的构建, 从而在泵站机电设备运行维护管理时, 有助于提升从业人员的积极性以及明确岗位职责。例如通过建立健全泵站机电设备的三级维护管理制度(岗位维护、专项维护以及日常维护), 从而保障泵站机电设备的安全运行。

4.2 增强运行维护管理意识。随着现代管理理念的深入, 泵站机电设备运行维护管理时, 需要增强以人为本管理理念的认识, 加强相关部门的协作。同时结合不同岗位的需求, 选用先进的管理方式。比如泵站机电设备运行维护存在安全风险高的特点, 所以在实际作业时, 必须增强安全意识, 严格依据作业流程规范进行操作, 从而保障从业人员的生命财产安全。

4.3 规范机电设备操作。泵站机电设备运行维护管理时, 必须充分考虑相关影响因素, 运用先进的技术手段规范开展作业。比如泵站电机启动时运用软启动的方式、加强PLC技术在泵站机电设备控制系统中的应用、强化红外线测温仪在泵站机电设备维修中的应用等, 从而确保泵站机电设备运行维护的规范操作。同时需要结合实际, 及时替换老旧泵站机电设备, 以保障泵站机电设备安全运行。此外还可以借助大数据技术等, 对泵站机电设备运行维护的数据信息进行规范管理, 从而提升其管理效率。

4.4 加强从业人员培训教育。首先需要加强泵站机电设备运行维护从业人员的专业技能培训, 比如针对泵站机电设备的结构、原理以及操作等专业知识进行培训, 并且结合实际案例强化专业培训效果, 旨在确保从业人员达到上岗要求以及提升其应对突发事件的能力; 其次必须强化从业人员的职业素养教育, 比如对泵站机电设备运行维护的重要性与岗位职责教育, 以达到提升从业人员责任心的目的。

4.5 科学实施运行维护管理。在泵站机电设备运行维护管理时, 首先需要结合泵站机电设备的实际状况与运行维护规定要求, 制定运行维护计划。其次要合理应用预防性维护方式, 目前泵站机电设备维护的主要方式就是预防性维护, 其主要是借助先进的检测技术与设施, 对泵站机电设备的运行状态实施评估, 从而可以提前对其可能会发生的故障, 采取相应措施予以预防。比如泵站机电设备中的水泵运行时, 存在轴承噪音问题, 从业人员在检测后, 找到原因为轴承磨损比较大, 因此为了防止类似故障的发生, 可以采取定期检查与定期替换轴承的预防性维护方式, 以保障泵站机电设备能够正常运行。

5 结束语

综上所述, 泵站具有供水、排水与跨区域调水等诸多功能, 所以其安全可靠运行与民生密切相关, 比如保障民众用水安全、优化水资源配置、有效开展防洪排涝作业以及满足农业灌溉与工业生产用水需求。而机电设备作为泵站的核心设施, 关系到泵站功能的充分展现, 直接影响到泵站运行效率, 所以必须加强泵站机电设备运行维护管理。基于此, 本文从泵站机电设备运行的常见故障及其解决措施出发, 重点对泵站机电设备运行维护管理存在的问题进行了分析, 比如管理制度、管理意识、机电设备操作以及从业人员等问题, 并且结合实际与相关规定, 提出了有效的策略, 旨在使机电设备在泵站中的应用价值得到充分展现以及保障泵站安全运行。

【参考文献】

- [1] 吕婧, 王蓓. 泵站机电设备运行管理存在的问题及对策[J]. 中国建材, 2023(12): 131-133.
- [2] 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(增刊 1): 86-88.
- [3] 刘振兴. 影响泵站机电设备维修质量的原因及对策[J]. 农业科技与信息, 2020(24): 117-118.
- [4] 孟凡兵, 秦峰, 朱德龙. 泵站电气设备故障分析及维护管理[J]. 山东水利, 2020(11): 4-6.
- [5] 孙浩晖, 阙永庚, 孙明权. 泵站电气设备故障排查方法探析[J]. 江苏水利, 2020(08): 63-66.
- [6] 丁付进. 阐述泵站多发的电气设备故障与处理措施[J]. 陕西水利, 2020(07): 228-229+234.
- [7] 武志兰. 壶关县八泉峡供水工程泵站机电设备选配[J]. 山西水利, 2021(04): 30-32.
- [8] 纪树超. 探讨水利泵站机电设备运行管理及维护[J]. 中国设备工程, 2021(06): 87-88.
- [9] 魏利. 简析泵站机电设备工程运行管理与维护措施[J]. 治淮, 2022(12): 46-47.
- [10] 曹振华. 水利工程中泵站机电设备安装和检修技术研究[J]. 长江技术经济, 2022(S1): 65-67.
- [11] 张韬. 基于红外图像识别的泵站电气设备故障诊断[J]. 电气技术与经济, 2023(10): 155-158.
- [12] 宣善跃. 浅谈水利泵站机电设备的安装与检修策略[J]. 水上安全, 2023(04): 149-151.