

分析泵站水泵的运行管理与日常维护措施

田军

塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v6i11.4632

[摘要] 在我国泵站中运行管理和维护是主要工作,水泵都有着广泛应用,水泵站相关技术设备能否处于正常运行状态,决定着各个层面的用水要求,为此,对于水泵站及相关设备必须要及时进行检修,对于容易出现故障问题的配件要及时进行维护,对可以维修的要及时完成维修作业。实践发现,通过及时组织检修维护,可以很好地发现水泵运行中的问题,对于安全事故的防范起着重要作用,从而保障泵站机组更加安全有效的运行,对于提高水泵的运行效率,延长泵站机组各个组成设备使用寿命也起着重要作用。通过对泵站机组的检修维护,还有助于把握水泵实际设计、制造等方面的问题,有助于提高检修维护人员的基本经验,对于提高泵站的设计质量,确保水泵站管理更好地进行等都具有很大影响。

[关键词] 水泵; 日常维护; 运行管理; 泵站

中图分类号: TV136+.2 **文献标识码:** A

Analyze the Operation Management and Daily Maintenance Measures of Pump Station

Jun Tian

Bosten Lake Management Office of Bayingolin Administration in Tarim River Basin

[Abstract] Operation management and maintenance are the main work of pump stations in China, and water pumps are widely used. Whether the relevant technical equipment of the pump station can be in normal operation directly determines the water demand at all levels. Therefore, the pump station and relevant equipment must be repaired in time, the parts that are prone to failure should be repaired in time, and the repairable parts should be repaired in time. It is found that the problems in the operation of the pump can be well found through timely organization of maintenance and repair, which plays an important role in the prevention of safety accidents to ensure the more safe and effective operation of the pump unit, and also plays an important role in improving the operating efficiency of the pump unit and extending the service life of the components of the pump unit. Through the overhaul and maintenance of pump station units, it is also helpful to grasp the actual design, manufacturing and other aspects of the pump, improve the basic experience of overhaul and maintenance personnel, and have a great impact on improving the design quality of the pump station and ensuring better management of the pump station.

[Key words] water pump; daily maintenance; operation management; pump station

引言

博斯腾湖西泵站于1978年11月破土动工,1983年投入运行,荣获国家优质工程银质奖。工程总投资3023.2万元。2008年由水利部泵站站测试中心及武汉大学为西泵站做了安全检测及工程复核分析,2009年2月由新疆维吾尔自治区水利厅水管总站对新疆巴州博湖西泵站进行了安全评价,2009年3月水利部灌排中心组织专家评审通过了西泵站安全鉴定报告,鉴定结果为博湖西泵站建筑物主要部分存在结构强度和安全稳定问题,机电设备和金属结构主要部分有严重的损坏,技术状态不良,低于国家标准,存在安全运行隐患。

1 深化泵站机组检修的基本内容

泵站机组是管理的关键所在,为此,在进行检修作业时务必要做到以下几点:(1)加快检修组织机构的建立,以此推动泵站等检修工作的规范化开展,水泵等相关技术设备都要由专门技术人员负责维护,杜绝检修作业中的随意性行为。(2)对于企业制定的检修维护制度以及水泵等的保养手册,定期做好检修维护,确保相关执行标准能够落到实处,从而保障主机与其他辅助性设备能够处于正常运行状态。(3)按照泵站运行等基本情况,做好检修工作安排,对检修工作要认真记录,对检修当中所使用的材料、物品配件等要仔细收集,为定额管理的进行夯实基础。

(4)在检修工作中,突出高标准要求,在技术应用、经济开支等方面推行承包责任制,实现对检修工作技术的有效检查,确保经济核算落到实处。结合应用实践看,水泵当中的常见故障有两种,分别是机械故障与水力故障。导致水泵应用中出现故障问题的原因主要有以下几个方面:水泵存在不出水现象,这种故障出现的原因是水泵运行中液体没有注满,吸水的高度偏高,吸水管存在漏气或者空气,被输送的液体温度过高,转向出现了错误。水泵出现振动,水泵与原动机在相关标准上不匹配,应用到泵体上的地脚螺丝没有拧紧,基础牢固性不够,轴承盖没有上紧,导致了轴瓦跳动现象的出现,转子的质量不达标,转子固有的频率和激振频率存在着一定的比例关系,中间再循环门出现了损坏等,这些问题的出现都会导致水泵振动现象的发生。流量出现了不足,叶轮或者吸入阀被某些物体堵塞,吸入的高度明显过大,进入管存在较多的弯头,受到的阻力偏大,吸入管或者泵体存在着漏气的情况,填料处存在漏气,密封圈出现了非常严重的磨损,叶轮出现了较为严重的腐蚀或者磨损。输出压力不够,出现这种故障的原因是介质当中存在着气体或者叶轮受到了一定程度的腐蚀或者某些部件受到了严重损坏。消耗功率偏大,填料压盖处于过紧的状态,填料函持续发热,联轴器皮圈过紧,油料不足或者所使用的油不干净,油环在转动的过程中存在不灵活的情况,轴承出现了一定程度的损坏。密封处存在着较为严重的漏损,所选择的填料或者密封元件材质上存在着不达标的情况,轴或者使用的轴套出现了一定的磨损,在转弯曲当中,中心线出现了一定的偏移,转子存在着振动偏大或者运行不平衡的现象,动静环受到了腐蚀出现了变形,密封面存在着划伤情况,所使用到的弹簧失去效能或者压力不够,所需要的冷却水明显不够或者出现了被堵塞的情况。

2 水泵运行常见问题分析

2.1 运行期间故障问题

在水泵具体运行期间,某些因素的影响会导致水泵出现在非操作和非安装检修期间的故障问题,例如在实际运行中受到脚螺丝松动的影响而产生水泵整体振动,而如若填料压盖上的螺栓过紧,则会导致泵轴与盘根受压之间的摩擦力增大,进而导致水泵的轴功率不断增大。而要是出现轴套磨损过于严重的情况,则会导致水泵运行中填料作用与效用的丧失,进而导致泄露问题的出现。与此同时,如若水泵运行中出现叶轮磨损严重的情况,会导致水泵口环与叶轮之间间隙增大,进而导致水泵的正常运行受到严重的影响。

2.2 泵站水泵运行效率低的原因

(1)按照高保证率或者最大扬程确定的泵站的设计扬程过高,偏离了泵站经常运行的扬程;(2)水泵的使用年限较长,装备陈旧,损害严重造成水泵的运行效率低下;(3)水泵的使用条件:若水泵进水处与所工作当地的地区管网之间压力差过高,而与出水处的压力差值较低,由于水泵与管网的压力差不匹配,造成水泵设备的效率低下;(4)水泵的设计值过大,造成能源的浪费。在进行泵站的设计时,最大水泵应满足最大流量和最高水压力

的需求,但是,就实际情况来说,泵站在一整年中需要满足最大水压的几率很低,大部分的流量和水压都小于最大扬程,由此造成水泵的低效和浪费;(5)大型水泵机组中,两孔和三孔流道的出流量不均匀。当流量比降低到1:2时,流道的出水率被大大降低,影响了水泵的运行效率;(6)进水池中累积的淤泥会导致水量流速缓慢,且当淤泥越积越多的时候,进水口会被完全堵塞导致侧向进水。泥沙不仅大幅度降低了水泵的运行效率还使水泵设备的叶轮磨损过快,使机器提前被损害报废,增加成本延误工期。

2.3 安装检修方面问题分析

水泵的基础定位及找平出现较大的偏差时,水泵运行时会产生噪音和振动的现象;叶轮不平衡或者泵轴弯曲时,会造成水泵振动和轴承发热;轴承压盖或者游隙间隙不合理会造成水泵振动和轴承发热。水泵联轴器和电机联轴器找正存在偏差较大的情况时也会造成水泵振动和轴承发热。

3 当前水泵运行中故障问题检修基本策略

3.1 水泵叶轮键故障检修

运行中轴套螺母松动使轴套向外移动,轴套与叶轮结合面产生间隙,轴套与泵轴产生速度差而使叶轮键失效。造成的危害:轴套漏水严重;轴套与叶轮结合面磨损严重;轴套与叶轮键接触部位的轴颈磨损严重;导致叶轮键磨损严重。运行中轴套螺母松动的原因:一是在日常的运行维护过程中,维护不够;二是轴套螺母变形、螺纹失效;三是由于在检修时没有拧紧轴套螺母。处理办法:在水泵检修时,必须由专人负责选择质量好的轴套螺母并拧紧;在日常运行维护过程中,机组在加填料时,必须检查轴套螺母。叶轮键与键槽装配不合适:造成叶轮键受力不均匀。其危害跟上面大致相同。处理办法:在水泵检修时,必须认真清理键槽内杂物,选择合适的叶轮键。

3.2 优化运行工况

对于城市供水泵站来说,其在日常的运行过程中需要为城市用水提供充足的水资源供应,但由于每一个城市的发展情况不同,导致其对水资源的需求也存在着较大的差别,为了保证城市供水的需求,同时减少泵站的电能消耗,需要根据城市水资源的需求情况选择合适的运行工况,既能保证水资源的供应充足,同时节能。而对于工况的控制,主要是对水泵的转速等进行调解,此外还有切削叶轮等措施,通过这些方法对城市供水进行有效的调整。对于城市泵站来说,其在运行过程中采用水泵调速是最简单且有效的调整方式,尽管变频调速电机的价格同一般的电机价格要昂贵很多,但从其使用性能和作用上考虑,变速调速电机的购进还是非常有意义的。

3.3 点检要求

水泵点检主要分为以下四个内容,电机运转的电流情况、水泵机体润滑油情况、盘根更替情况、水泵机组部件情况。定期的检查电机的运转电流情况,通过比较实际值和正常值来判断。检查的方法有触摸及听两种方式,触摸即通过感觉其振动、其升温情况来判断其是否正常,听即通过水泵运行状态下所发出的

声音是否异常来判断。在发现异常的时候在使用测温仪器来进行准确的测量。定期的检查水泵机体润滑油情况,检查油质及油量,在感觉油质存在异常情况的时候,需要采取化学分析方法来进行成分检测。在轴承处润滑油要定期更替。水泵设备盘根使用的一般都是油浸石棉,但是因为石棉纤维比较短,导致其盘根结构就比较疏松,不仅在水泵运行的时候易被磨损及撕裂,而且其极易干枯硬化,失去盘根作用。由此定期的检查盘根情况是非常有必要的。此外,在更替盘根操作中,要注意盘根接头一定要对准对齐,压盖不能太松或者太紧,以确保水泵运行时其水滴速度能够保持在大约30~60滴每秒范围以内,太快或者太慢会使水滴连成不适合。在正常的情况下,填料函位置的泵轴升温在50℃以内,一旦发现其出现磨损或者多热的情况时,需要及时采取相应措施来处理,避免磨损过大,对设备造成损害,造成不必要损失。要定期的检查水泵机组部件的情况,定期的对水泵做解体检测,要确保填料函内的水封环处于合适位置上,水封环应该和水封管口对接好,水封管口应无杂物堵塞,畅通无阻,轴封水应正常循环,以使盘根处在良好润滑环境中,促其进冷却效果。定期的检查并且清洁其内过流件,如轴套、泵轴、轴承和叶轮等等,检查轴承间是否存在磨损现象,对出现了问题或有异常的部件进行更替或维修,在轴承安装替换的过程中,要保证其精度及游隙符合规程标准,以避免其磨损、过热。

3.4减少流过水泵的泥沙含量

首先,从根本上减少流过水泵的泥沙。即在水位变化幅度大,水底泥沙量多的河段,采用缆车,浮泵,或者是浮船取表层河水,过滤掉水中的泥沙。再者可以利用加长的引水渠道代替沉沙池来减少泥沙含量。其次,保持水流的平稳也可以减少泥沙。选择合适的进水池形状、位置、尺寸以保证水流平稳的流入水泵。一般来说,进水的取水口应该设置在河流凹岸偏向下游的直段处,于水流的河岸向外突出处设置进水闸,同时用单池,单水闸控制紧靠着进水闸的进水池,以尽量减少进水池中的泥沙。但对于已建泵站,若出现进水池水流不平稳的状态,可以装置隔板来进行进水导流,水流量大且畅通无阻,又能平稳流动,进入水泵的泥沙就会大大减少。最后,泥沙产生后进行对进水池的及时清理。特别是对于长时间未经清理,泥沙累积十分严重的进水池,一定要在水泵正式运行之前,彻底清除其中的淤泥。清理方法可以是机械自动清理,也可以用人工手动清淤,清理至流经水泵的河水中泥沙含量在5%以下方可。经常对进水池进行清淤,可以保证进水池的容量不被泥沙侵占,且使流经水泵的水流更加平稳,提高水泵的运行效率。

3.5加强泵站日常维护

对于泵站而言,日常维护工作极为重要,泵站在运行过程中需要对水位、水情、汛情、雨情进行严格的控制,管理人员要充分掌握泵站的实时状态,针对泵站存在的问题及时展开处理。在泵站日常维护工作中主要针对三个方面进行检查,分别是对机

电设备、水工建筑物、启闭设备等方面的运行状况进行检查。一方面,要定期对泵站中的机电设备进行维修养护,针对电气设备的运行情况进行记录,确保设备运转正常,没有漏电、短路的情况,并且保证接地可靠,确保机组整体完好率和开机率。另一方面,针对水工建筑物、启闭设备的情况进行检查,确保水工建筑物没有裂缝,启闭设备可以正常运行。在泵站日常维修工作中除了上述几个方面,还要加强管理人员对维护工作的重视程度,充分提高管理人员的独立处理能力,及时发现其中存在的问题,有效延长工程使用寿命。

3.6加强技术培训,提高管理人员的素质

泵站的运行需要较多的人员对其进行管理,且其中涉及到的技术内容较多,为此,泵站的负责人需要加强日常技术人员的培训工作,通过新技术的培训不断提高技术人员的工作能力。另外,还能通过培训工作使管理人员熟悉泵站日常运行中存在的问题,在工作的过程中对这些方面进行更加细致的管理,预防问题的出现。而技术人员自身工作能力的提高则能够减少泵站运行过程中设备的运行问题的出现,且通过熟练的技术操作能够更好的调整泵站的运行效率,减少泵站的能源消耗,对设备的磨损也能在一定程度上得到减少。此外,泵站为了不断提高自身的竞争力,需要不断引进高端技术人才,通过高端技术人才提高自身的技术水平,而技术人员在上岗就业之前,企业需要对其进行严格的审核,只有满足企业的要求才能上岗就业,保证招收的技术人员能够满足企业发展的需要。

4 结语

泵站水泵的运行管理关键取决于管理主体,良好的水泵运行管理,是建立在其管理主体即管理人员的专业知识及技能水平上的基础上的,水泵的效率和可靠性也在不断提高。从水泵设计到安装,运行维护,各个环节上严把质量关,是提高水泵运行可靠性的关键,有效的减少水泵的故障率,有针对性地对不同故障采用不同的方法,从根本上消除故障原因。

[参考文献]

- [1]刘欣.城市排水泵站的优化运行管理[D].天津:天津大学,2021.
- [2]陈守伦,芮钧,徐青,等.泵站日优化运行调度研究[J].水电能源科学,2020(3):82-83.
- [3]赵宇.泵站运行调度与科学化管理探讨[J].山西水利,2018(3):39-40.
- [4]刘亚明.复杂供水系统泵站优化调度与安全运行研究[D].太原:太原理工大学,2018.
- [5]孙衍,王龙飞,袁志波.泵站综合自动化及其优化控制调节分析[J].治淮,2018(2):24-25.
- [6]张森.泵站优化调度系统的设计与实现[D].西安:西安电子科技大学,2018.