

# 泵站机电设备运行和维护管理分析

张建成

江苏省皂河抽水站 江苏 宿迁 223800

**摘要:**近年来,水利水电工程的建设是我国高度重视的问题,泵站在水利水电建设中起到了关键的作用,机电设备能够安全稳定运行是保证水利设施正常运行的基础.文中对影响泵站机电设备故障进行分析,并在运行过程中,建立完善的维护与管理体系,以延长设备寿命,保证设备具有安全性、功能性、稳定性,从而使得泵站机电设备能够正常发挥其经济效益和社会效益。

**关键词:** 高低压配电设备; 异步电动机; 运行管理; 维护

## 1 我国泵站 (pumpinghouse) 机电设备运行及管理的基本情况

目前,我国泵站(pumpinghouse)机电设备操作经验与技术的基本状况,大致上体现在这样的一些领域:一是操作技术落后。很多泵站的操作都没有现代科技理论支撑,而且泵站的设施标准以及本身的信息处理工艺也和国外现代化标准有着一些差距。二是管理水平的有限。当前的工程建设中,面临着关注于投资建设、却忽视了工程质量管理工作的现象。这就会造成具有一定专业能力的管理人员的短缺,从而导致工程泵站的管理水平偏低。三是工作环境恶劣。由于许多泵站建造年份比较悠久,其设备构造比较落后,经长期的风吹日晒雨水侵蚀后,其内部腐蚀更加剧烈,降低了泵站的整体工作的精度;在不良工作条件中为泵站增加了许多潜在的隐患。

## 2 泵站机电设备运行遵循的主要原则

泵站建设具有区域性的防汛、除涝、灌溉、引水和供电等功能,是缓解洪涝灾害、干旱缺水、严重水污染等情况下的最有效施工手段之一。为发挥泵站的功能,对泵站建设和机械安装工作必须坚持下列原则:(1)效益原则。泵站工程所投入的资金量较大,而且在泵站工程机械设备的工作流程中,往往会发生资金闲置时间较多的情形,这样也会导致泵站建设所达到的最高效益远远低于投资的最高资金效益,所以应注意对泵站设备的运行效益的提高。(2)稳定性原则。保证设备在排水泵站运行过程中的稳定安全是泵站机电装置安全运行的重要基础,所以在泵站机电装置安全运行过程中必须对其所使用的工艺、技术条件和系统结构等方面做好安全研究工作<sup>[1]</sup>。(3)因地制宜的运行方法。抽水站机电设备安全运行必须结合实际情况进行运行,并且需要根据现场的实际设计、投入条件和情况。

## 3 我国目前泵站运行管理中存在通病

### 3.1 科学管理较差

对一个大的工程部门而言,长期存在着注重投入建设、而忽略管理意识的现状,特别对一个运行方式比较简单、投资效益也比较小的泵站而言,其管理意识就比较的淡漠,而且大部分的泵站的管理者,其专业知识素质水平都相对较低,实际管理工作的经历也相对欠缺,再加上当时国家对泵站资金的投入并不能完全地保障泵站的正常运转,所以,也就很难实现了对一些具有相当高专业能力的管理人员的吸引与招募,也由此而导致了泵站的管理力量相对薄弱,同时由于大多数的泵站并没有相对健全的管理法规。

### 3.2 运行环境较差

由于许多泵站的建造年份都比较悠久,而混凝土窗体由于主要采用的材料都是很早年间的老料,在经过常年累月的风吹雨淋、空气的侵蚀之后,其对窗体的侵蚀速度都更加严重,从而大大降低了泵站的整体工作的精度。这种极差的工作条件,给泵站的工作人员提供了许多挑战。

### 3.3 操作技术落后

在对部分泵站开展现场考察的过程中可以看到,不少泵站的运作流程缺乏先进技术的支撑,一些泵站的运作流程中并未采用智能化控制的先进技术方法,且现场的机械设备以及自身的信息处理手段也不能满足先进需求,这些情况都很有可能影响现场机械设备间的协调效率,从而影响现场作业的高效率与技术性能力。由于泵站的运营流程中没有相对比较完备的泵站建设设备和足够的泵站建设经费,导致不能及时、正确的更换已经被废弃的泵站的设备。

## 4 机电设备故障分析

### 4.1 变压器故障分析

通过对国内外设备安全事故分析总结,由于变压器是泵站最主要的供电系统,因此变压器发生故障是泵站正常工作的重点问题,也是常见问题。通常引起故障

的原因包括:变压器在正常工作环境中对油温的掌握不好,通常油温控制在八十五℃或九十五℃,而系统在正常工作时如果达到了极端高温,就会导致变压器不能正常工作,使系统产生了不可逆转的危险,确认变压器的油温存在问题后,应对其原因进行一一排查,若变压器某一相油温升高,则过热可能是变压器内部出现故障,应该及时处理,若油温不断上升,则变压器应及时退出运行;另外,保险丝毁坏电流不良、噪声异常、器件锈蚀等也可能引起变压器的问题。

#### 4.2 机械振动故障分析

机械设备也经常面临力学性震动的现象,但是机械震动既有积极地一面,又有消极的一面,对人体健康不利的方面,所以人们应该尽量的回避,其有害振动也将产生大量的生命财产损失,并给人身的生命安全造成了很大的威胁。引起机械振动的原因有很多,其中最主要的有:实际操作不平衡,在往复运动过程中,运行的方向改变将引起惯性的冲击而导致泵体的振动。在旋转运动过程中,机器无法保持完全平衡而引起周期性干扰,但其产生的振动是具有周期性的。如果泵体内部存在无法正常工作的状况,则可能由于进出口阀门流量较小或是操作参数的增加等问题导致产生了气压偏差,进而造成泵体内部出现机械振动;另外,转子和定子间出现轴承间距很大、不平衡的气隙大的现象,就可能打破坏定子平衡情况,进而扩大机械震荡的范围<sup>[2]</sup>。

#### 4.3 超电流

引起超电流现象有很多,其主要是由于在机壳和转子间形成的摩擦阻力,使滚动轴承部份产生损坏,而如果泵内存在污物,也会提高了超电流的发病率。超电流的危害是巨大的,若出现超电流现象,则会导致继电保护线路动作,即开关跳闸;电机的定子线圈因无法承受电流过大,而导致断路;使线路绝缘损害而导致机体烧坏;机体定子线圈温度攀升,导致相间短路或对地短路;电流过大使机体轴承损害。

### 5 我国泵站机电设备问题的处理措施

#### 5.1 泵站同步电动机问题的处理措施

针对泵站或同步发电机所出现的问题,应当及时采用下列预防措施:第一及时切断故障点,以去除事故的源头并消除对工人人身安全和机械设备的威胁;然后限制事件进展时间(如着火时组织灭火等),以快速发现、确定事件发生因素并向调度人员和相关领导报告;最后听从指挥人员指示统一调度指令,以及时回复系统的正常工作方式。5.2.泵站异步电动机问题的处理措施

##### 5.2.1 泵站异步电动机无法正常启动的处理措施

泵站对异步电动机(asynchronous motor)不能正常启动等故障现象的研究,在开展修理前,应采用的修理手段主要有以下几点:一是在修理作业前,对主机供电的线路、开关和稳压电流等,机器熔断器硬件必须在启动工作之前做好了故障排除,如果出现问题则要及时采取措施;二是对熔断器温度、电压进行检测,看其有无与发电机(Motor)的要求相适应,特殊条件下可通过对电熔断装置进行有效的更换;在压力和额定值的检查,一般是通过对压力、安培计进行定期检查,来提高压力、额定值。

##### 5.2.2 异步电动机启动后的异响的故障及处理方式

发电机在正常通电后如果发生了嗡嗡的声音,第一个必须检测的环节就是电动机的电源电压和电流值。由于电动机电源电压和流量太低,所以发电机里面的某些原件不能有效的工作而产生嗡嗡的噪声。然后,查看发电机内部的导线串联是否正确,绕组接头有无通向。

然后,再检测定子、转子及其绕组内部的机械工作条件是否正常。面对以上各种情况,在事故维修与处置工作中,人们首先应检测电源负载与电流情况,检查出电源电流与负载短路现象并科学解决有关问题<sup>[3]</sup>。

##### 5.3 电动机运行过程温度剧烈升高的故障及解决措施

异步电动机在正常工作的过程中,如果发生了电源电压偏高、电压电流偏高等现象,则会引起内部芯片温度增高,造成相应的故障。同时,电机在工作的时刻一旦启动或者停止较为频繁,随着启动循环电压的急剧增加就会导致电机工作故障的产生。在发电机的日常工作中,变压器和定子之间出现短路、接地的问题,电流在工作时必然要快速的通过铜线圈,这种情况一方面会增加铜线圈内的电压运行损失,另一方面又容易使发电机风扇出现问题,最后造成发电机散热作用得不到充分发挥,产生轴承损坏的问题。

##### 5.4 泵站电动机运行管理的处理措施

在泵站建筑物电动机运行管理工作中的措施,主要从如下三个方面加以提高:一,强化责任制管理,重点表现在对各个单位加强了管理与监察,使各个单位的工作人员明确了各自的岗位职责,并督促职工搞好了自己的专业性职责,以防止泵房结构中人进入。需要加强对泵室周围的建筑材料、机具、工作场地等定期开展检查,以使工程达到质量要求。二,对工程实施合理管理,在工程运行中必须根据整体规划和统筹兼顾的原则进行运行,同时也必须对各级的泵站工程进行充分的计划和控制,以保证泵站的关键设备的安全正常运行。三,统筹发展,重点是强化对现代水资源的科学管理与协调,根据市场经济的盲目性,根据城市具体的实际状况,根据

取水将之实施分类管理或者是规划水工作的发展方向,这都是城市建设方面的重点内容<sup>[4]</sup>。最后则是加强科学管理,确立以泵站自动运转为核心的管理目标,并强化创新与完善,促使管理制度化、规范化建设。

### 5.5 变压器运行故障的解决策略分析

泵站变压器运行期间必须按照计划进行对泵站变压器的检查校验工作,把主要检查目标放在变压器油温上,以确定其与我国的行业规定是否相符,另外每一年还需要检查变压器的直流和绝缘二项电压。定期检测进出接线,并检测高温套管和低温套管内部有无存在破损和放电现象。掌握好变压器的油枕油位后,查看其是否在最低的供油面积限以上,并查看变压器本体有无出现过渗油情况,以确定接地的正确性。泵站在实际工作中,巡视检查工作要严格按照有关规范实施,检查变压器产生的噪音平顺性,是否出现放电声音;检查压力、流量、压力有异常,不能超过规定的误差和不均匀的范围。

### 5.6 泵站高低压开关柜运行故障的解决策略分析

泵站高低压开关柜正常运行时需要加强对它的检查,主要测试项目重点是:设备表面有没有严重划伤、密封性,设备引线上有没有松动、脱落,指明灯精确度;二次系统的控制开关、熔断器等所占位置的准确科学性、接触的正确性;设备与供电系统之间是否有序运行,母接通电流值是否保持在规定范围。开关柜是否符合很好的密封性和使用牢固性,以及开启方式是否灵活;具有"五防"功能柜联锁柜的定位是否准确;触头接触是否良好,有无出现投资过热、熔化连接的现象;开关悬式绝缘子有无产生放电等问题。实际维护高低压开关柜时,应该将母线保护、高压支柱绝缘子中的污垢等加以全部清除,确保与母勿连接的更加紧密;而如果零部件出现了故障,除了要及时的维修,在必要时进行调换<sup>[1]</sup>。对真空开关的电阻测试过程中,应检查动静触头上有无产生的闪络情况,并同时检查维修接触点的驱动结构。

### 5.7 我国泵站机电设备的维护保养

水利泵站工作的季节性特别强,泵站管理部门要根据情况保证泵站的安全工作,并适时制订出机电设备的维修保养规划。泵站(pumpinghouse)机电维修保养工作的重点主要包括如下:一是进行配电。首先是对电气设备进行预防性的检测,同时也对高压的开关中的参数进行

检测,并对存在偏差的设备及时进行校验;其次是对电气设备的高压状态加以检测,认系统是否功能齐全和保有可靠性,二是如何进行平衡;最后保证高低压供电装置接地保护装置良好。三是泵站机电设备的保护。A. 设置了防雷的设备,同时对进行定时的检测,对出现的问题进行了及时处理,以提高其性能。B. 是通过对齿轮和轴承上的轴承润滑油进行检测,保证能正常运行。C. 对高低压的配点装置进行定时的清洗,以保持配电价格装置的干净,同时需要注意对接点进行紧固,通过平时的维修保证装置的使用效率。D. 对检测设备的管理,包括:电流仪、温度探头等的检测与管理,对存在误差的仪器加以校正,以确保设备的正常运行。E. 在雨天或以湿的作业区,应作好用电器具的烘干保温等;F. 对标准干式变压器(dry-type transformer)要及时对设备通风情况进行检查,同时对使用的温度情况进行有效检查<sup>[2]</sup>。必须对潜水泵进行定期的对绝缘电流进行测试;H. 对在直流情况下的供电设备进行检测,并定时进行维修,在这里必须关注的是在二极管和蓄电池上安装自动保护系统;I. 按照规定大修期限,对水泵发电机组、变压器、高低压电器等重要机械设备进行全面保养,还需要对使用期限比较长,或者出现过故障频发的机械设备进行及时的修理,甚至是更新。

### 结语

目前,国家在泵站机械的管理工作上尚有不少环节有待健全,在今后,怎样确保泵站机械能持久安全、有效的工作,并发挥其防灾减灾的效益,这就要求泵站管理工作机关进一步地积极探索,并通过现代化的科学管理方式和先进技术手段,使泵站机械的运用水平进一步提升,以推动水利泵站的健康顺利、迅速地发展。

### 参考文献:

- [1]宋秀华.机电设备运行管理与维修[J].价值工程,2018,(36).
- [2]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,2019(24):121-122.
- [3]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(03):12+22.
- [4]毛延翩.水电厂水工机电设备管理与维修模式研究[D].重庆大学,2018.