

# 水利泵站设备故障分析与管理维护措施探讨

余深美

(寿县机电排灌中心管理站, 安徽 淮南 232200)

**【摘要】**水利工程是关系到国计民生的重大工程, 关系到人民群众的生产和生活。水利泵站设备运行过程复杂、规模庞大, 在运行过程中极易发生故障。本文将结合水利泵站的设备运行实际情况进行分析, 掌握各种故障的种类及特征, 并对其进行分析, 探索水利泵站设备的管理维护措施及要点, 为水利泵站设备的正常运转创造条件, 采取有效的措施来解决水利泵站设备出现的故障, 保证做好设备的预防工作, 提高设备的工作效率和水平。

**【关键词】**水利泵站; 设备故障; 管理维护

水泵系统在运行过程中会受到设备自身、运行环境、外界环境等多种因素的影响。目前, 储水泵系统的故障严重影响着水利泵站的正常运行。如不采取有效的维修管理措施, 水利泵站的安全稳定运行将受到很大的影响。针对水利泵站的实际工作情况, 提出了行之有效的运行管理对策, 切实提高泵站运行维护水平, 解决设备故障。

## 一、水利工程泵站机电设备概述

纵观当前水利泵站机电设备的实际情况, 普遍存在安装工艺不高、维修不及时等共性问题, 致使其长时间处于失控、失稳状态, 制约其实际效能的优化提升, 不能使水利工程的经济效益和社会效益达到和谐统一, 不能适应现代经济社会高质量、快节奏的发展要求。因此, 采用现代化的技术手段, 扎实推进水利泵站机电设备的安装和检修工作, 具有重要的现实意义<sup>[1]</sup>。

## 二、水泵站故障出现的类型

### (一) 变压器故障

变压器故障是水利泵站中常见的一种故障类型。变压器故障有两种类型: 内部故障和外部故障。内部故障主要表现为铁芯断裂、内部排气、包装组短路等; 外部故障主要为接触不良、外壳破裂、发热、熔化、开裂等。变压器是保障泵送设备系统安全运行的关键。当变压器发生故障时, 整个水泵都将停止工作, 所以对变压器的故障应给予足够的重视。因此, 要根据水利泵站设备的实际运行状况, 认真分析产生故障的原因, 归纳出故障特征, 提出解决办法, 才能有效地解决变压器故障。

### (二) 变频器故障

从以往的历史经验数据和总结来看, 变频器故障

也是一种比较常见的故障, 变频器故障就是与电路有关的故障, 主要表现在变频器在运行中报警, 具体表现为直流母线电压故障, 这是由于直流母线电压不稳定引起的。变频器的工作原理和操作过程比较复杂, 其对整个设备的稳定性以及设备所处的工作环境都有很高的要求, 要求变频器持续地保持内部电路环境以及电气元件持续接通无断续状态。考虑到水利泵站设备的实际运行情况, 即使是最小的参数变化, 都会引起变频器的故障, 防止故障的发生也是一件非常困难的事情, 所以, 必须对变频器进行定期的检查和日常监测, 及时消除变频器故障。

### (三) 电动机故障导致设备无法运行

电动机故障也是水利泵站设备故障的一种, 主要表现为工作中出现杂音, 电动机冷却功能无法正常发挥, 导致整个电动机处于瘫痪状态。电动机是水利泵站所有设备的动力来源, 一旦出现故障, 整个设备就会失去动力来源, 无法正常工作。因此, 必须对电动机故障给予足够的关注, 针对不同类型的电动机故障及其表现特征, 制定相应的解决方案, 以确保电动机发生的各种问题都能得到及时解决。电动机故障可分为两类, 如下<sup>[2]</sup>。

#### 1. 液控缓闭蝶阀故障

液控蝶阀是利用液压原理进行控制和操作的新一代蝶阀, 能够调节快关和慢关的时间, 从而获得更好的效果。液控缓闭蝶阀的故障主要有两种, 一种是阀门开关的自动跑位故障, 当油路很长, 并且在安装和调试过程中没有将油缸内的空气完全排出, 当阀门工作时, 油缸内活塞两侧的空气在油源压力的作用下被压缩, 从而构成两个“空气蓄能器”。当阀门停止工作时, 由于活塞两边压力不同, 受压气体体积随压

力再平衡而改变，活塞就会自行调整位置，出现自动跑位故障。另一种是由于系统压力损失引起的故障。针对自动跑位现象，为了解决这种问题而采取的不适当的处理方法而引发系统不能保压的故障。

## 2. 异步电动机故障

异步电动机在启动过程中会发出不规则的声音、无法正常启动以及在强行启动之后，温度会急剧升高，导致电动机温度过高，从而导致异步电动机失灵，甚至完全损坏。这些故障一旦发生，就会使感应电动机停止工作，直接影响整个设备的正常运转。

由此可以看出，不同类型的电机故障类型和特征是不同的，而且很多地区还因为水利泵站的实际生产需求，设置了不同种类的电动机共同工作，所以要根据当地的电动机类型和特点，找出引起电动机故障的原因，全面地掌握故障的原因，同时要加强加强对设备的检修和维护工作，针对不同的问题，采取不同的解决方案，保证发生的故障问题能够准确地预防和解决，从而保证设备的正常运转<sup>[3]</sup>。

## 三、水利泵站设备管理维护措施

### （一）变压器设备的日常管理维护

为了解决水利泵站设备的故障问题，应加强对变压器设备的管理和维护。首先，在投入使用之前，要对设备进行常规检查，试验运行一段时间，确保变压器各部件是否正常、稳定地运转，试验通过后才能正式启动设备进行工作。除此之外，还需要根据变压器的特点，定期进行检查，熟悉并牢记变压器的正常工作状态，准确判断变压器在运行过程中是否脱离正常状态，如果发现异常参数与正常状态不一致，可以通过经验积累和数据及时分析，并采取相应的对策。

### （二）变频器设备的日常管理维护

变频器是保证设备安全正常运行的关键部件，在实际的管理和维护过程中，应制定详细的定期检查规定，检查前要切断电源，检查变频器内部连接线路的磨损情况，定期放电，降低损耗造成的故障。在检修过程中，重点关注温度、湿度、振动、腐蚀性气体等容易发生的环境影响因素，并通过分析环境因素的数据，掌握变频器的运行状态，从而能够迅速、准确地判断出变频器的故障类型以及故障的程度，做好变频器的维修及日常管理工作。

### （三）电动机的日常管理与维护

电动机是水利泵站设备正常运转的动力来源，对电动机的日常管理和维护应予以重视。首先要养成正式开机前例行检查的习惯，一旦发现问题，立即检修，

从根源上消除隐患；另外，在合闸过程中要养成仔细观察的习惯，观察电动机的接线是否正确，有没有脱落等情况；最后，就是要对设备运行过程进行实时监控，注意设备的运行状态，只有这样，才能保证电动机从准备工作到开启、运行过程都处于可控状态，如果发生了不可控的情况，可以第一时间发现故障问题并进行解决。通过对电动机的实时监控与观察，确保电动机运行正常，从准备动作到正式启动过程中，都能及时发现故障，快速排除故障，保证设备的正常运转。

### 1. 液控缓闭蝶阀故障的检查和措施

首先是实施排气操作。先对油缸做全开全关的试验动作，然后在阀门打开和关闭时，松开排油一侧油管最高处的接头作进一步的排气，将油管口抬起，直到出油排除残存空气为止，最后再拧紧接头。反复几次，将油管中的压缩空气完全排出。其次，对于自动脱位故障，应采取正确的处理方法，针对不同的空气残存量、油管长度和弯曲程度采取不同的处理方式，以防止自动脱位故障造成的系统压力损失。在液控蝶阀调试时，应尽可能地将液压系统内的空气排出，以减少因空气而造成液压系统故障的发生。造成液控缓闭蝶阀故障的原因有时是多方面的，所以要灵活应用液压技术的基本知识与理论，对可能出现液控缓闭蝶阀故障的原因逐一排查，只有找出问题的根源，才能采取正确、科学的方法解决。

### 2. 异步电动机出现的故障分析和措施

异步电动机出现的问题经数据分析主要包括四点：（1）忽略例行检查就接入电源并启动机器，机器无法运转；（2）与电动机相连的电源线断裂或内部熔丝时间过长而发生断裂；（3）在设备启动瞬间产生的电荷超出了正常负荷的范围；（4）工作人员在启动过程中对电动机转子的操作不当，造成电压值错误与无电流通过。

针对上述原因，设备管理和维护人员要采取针对性的故障处理及维护措施。首先对电压值和电流值数据与正常值进行对比，并检查电动机内粗绕圈线路及定子和转子是否正确排列<sup>[4]</sup>。

### （四）泵站机电设备的检查维护措施

泵站的机电设备大多位于室外，恶劣的环境对其造成不同程度的损坏。因此，技术人员应根据不同季节的气候条件，制定出相应的机电设备维护方案。及时对影响泵站机电设备正常工作的各种因素进行分析，采取相应措施，及时排除故障，防止发

生安全事故。另外，泵站机电设备在不同区域所采用的检测技术也不尽相同，因此，在检测时，技术人员应认真对待，确保各项检测工作能够顺利进行。

#### 四、提高水利泵站设备管理和维护质量措施

(一) 具备设备维护意识，提高管理工作规范性  
设备维护检修人员和故障处理人员应具备设备维护意识，既要使设备维护管理工作有章可循，建立一套科学完善的运行管理和维护方案，还要对自身的岗位职责划分和负责范围进行明确，明确自身的职责范围和管理权限。基于此，相关工作人员应加强沟通和合作，在管理方面相互协作，同时运用先进的信息技术，提升自动化管理水平，建立自动化信息化的设备维护和检修手续，保证管理维护工作能够顺利、有序地开展，做到管理工作有规范有制度，以便故障分析和管理工作能够按计划有序地开展。

(二) 运用科学检测方法，为故障排除提供手段  
随着科学技术的进步及在社会生产中的普及，要利用先进科学的故障检测方法开展检测。具体的测量方法有温度法、铁铺法、振动频率法等。实践证明，将这些科学方法相结合所获得的数据，对于上述易发生故障的设备管理，均有一定的科学指导意义。利用科学的检测方法获得的数据，根据得到的数据进行分析 and 比较，同时借助自动化信息装置对发生故障的故障点进行标记，对故障情况下的动态操作和故障处理后设备的运行状态进行模拟，可以为故障排除提供专业化的视角，进而可以成功排除故障。

(三) 提高设备检查频次，关注设备构件  
泵站机械设备为水利泵站产出提供硬件基础。水利泵站的机械设备主要有地脚螺栓、联接螺栓、设备连接阀门等机械设备。对于硬件设备，详细到每一个螺丝，管理维护人员都要高度重视，要对机械设备的每一个部件的连接情况进行多次检查，并做好记录，通过数据对比分析上述构件与线路是否正常。养成定期定点检修的习惯，防止故障扩大范围，延长设备的使用寿命，定期进行局部检修和大范围检修，保证水泵设备的每个零件都能正常工作<sup>[5]</sup>。

(四) 加强泵站设备安全运行管理  
强化泵站设备的安全运行，就需要相关的管理人员、具体的操作人员，在日常的维护管理中，熟悉和严格按照相应操作流程进行操作，积极地思考并结合自身经验，对运行中可能存在的问题进行交流判断，并及时地采取相应的措施，与水利泵站的

实际需要相结合，制定出科学、合理的管理与维护方案，使检测工作能够顺利地进行。其次，要注意保持良好的工作环境，减少由于环境变化而引起的故障，并且每次开工前都要仔细地检查机器仪表和线路，发现有破损、脱落等情况，要及时进行维修，保证开关等接触良好。

#### (五) 加强相关维修管理人员的培训

通过各种途径和方式，加强对维修管理人员和操作人员的技能培训，使有关人员的业务水平持续提高，同时使有关人员对泵站的操作、维护和管理知识有全面的认识。同时，要定期对操作人员进行严格的考核，只有经过考核的员工才能操作机器，使所有工作人员都能具有专业资格认证和上岗操作能力，不断地提高专业技能，既能具备发现故障解决故障的能力，又能在正常工作上发挥力量。此外通过培训，不断提高员工的专业技能，提高他们处理各种突发情况的能力，当机器发生各种故障时，能够沉着、迅速、正确地处理。通过定期培训，不断提高水利泵站专业技术人员的比例，提升水利泵站故障分析及日常管理队伍的整体综合素质和专业技能水平。

#### 五、结论

水利泵站是一项规模很大的工程，泵站设备能否正常运行不仅关系到泵站的运行质量，而且关系到人们的正常生产和生活。另外，整个水利泵站设备从方案设计到最后的实施，都需要进行大量的专业试验和操作，如果操作不当或者受到其他因素的影响，都有可能导致泵站设备瘫痪。为了使水利泵站可以高质量、高水平地运行，应加强对其的日常维护和管理，使其在维修和管理上更加有针对性，能够及时地处理和排除故障，从而保证水利泵站高质量、高效率地运行。

#### 参考文献：

- [1] 林琳. 水利泵站设备故障分析与管理维护要点[J]. 科技创新与应用, 2020(21):183-184.
- [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] 何兰艾. 水利泵站机电设备安装及检修方法[J]. 智能城市, 2020, 6(10):237-238.
- [4] 蒋立新, 周剑, 朱云, 等. 泵站设备运行故障排查及原因分析[J]. 陕西水利, 2019(8):2.
- [5] 范嘉维. 关于水利泵站设备故障分析与管理维护要点探讨[J]. 四川水泥, 2020(1):170.