

# 水利泵站机电设备安装及检修分析

张伟权

深圳市坪山区深水水环境有限公司

**摘要：**随着水利泵站建设规模的增大，泵站机电设备运行情况备受关注。在大型的水利泵站中，其中的机电设备属于非常核心的构成，机电设备的运行安全与高效，往往决定着水利泵站的建设质量。但在现实中，由于机电设备组成复杂，无论是安装还是检修都存在难点，稍有不慎便可影响机电设备的运行可靠性。为落实好机电的安装与检修，本文将从机电设备系统构成出发，分析安装注意事项和设备检修的技术要点，以便为今后的水利泵站机电设备合理使用提供有益借鉴，保障机电设备运转效率。

**关键词：**安装与检修；水利泵站；机电设备；技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.20.071

**引言：**在大型水利泵站运行期间，机电设备是较为重要的基础设施，可以起到维护水利泵站运转的关键作用。在实际安装阶段，为促进机电设备可以安全且稳定的运转，需要掌握相关安装要点和注意事项，提高安装质量和效率。此外，还需要明确机电设备常见的故障类型，多使用先进的检修技术，及时排查设备的故障问题，借此提高运行安全性，实现自动化管理与信息化管理，保障水利泵站最大的综合利用效益。

## 一、水利泵站机电设备系统内容

结合现实可知，完整的水利泵站机电系统内容较为繁杂，无论是元器件的安装还是元器件的检修都需要花费一定精力。其中电气安装涉及的内容有PLC控制器安装以及系统变压器安装等，而机械安装的内容主要是指水泵、管道等元器件的安装<sup>[1]</sup>。现实中，通过上述元器件的合理组合以及配合，才能形成稳定的机电系统，借此确保机电基础运行稳定性，提高运行质量和效率。

## 二、机电设备安装技术

某泵站采用ABS水泵整机对水质进行处理。本工程的实施中，机电设备安装和检修是重要内容，通过提升机电设备安装和检修质量，可以进一步提升该站的灌溉排涝能力。

### （一）安装要点

#### 1. 有效控制泵组同心度

在机电设备安装中，有效控制泵组同心度一直是技术难点，同时也是最为关键的内容。只有确保泵组同心度完全达标，以及轴线度完全符合技术要求，才能说机电设备安装合格。之所以会如此，是因为水利泵站运

行期间，一旦出现同心度不达标的问题，就会让设备运行出现较大的噪音或者是振动，从而严重磨损轴承，导致泵的运行效率下降。长期以往，此种情况势必会造成泵的正常使用寿命缩短，从而出现质量隐患。在应用不同机电设备时，虽然设备的性能和质量均可以达到使用标准，但因为厂家不同，所以性能参数也将有所差异，作为安装人员要重视这方面的问题，确保设备的兼容性，并保障同心度、轴线度始终处于稳定状态。现实工作中，最理想的工作方法是要对同心度、中心线做好测量，并适当的调整，对位移量进行控制，借此减少故障隐患。为了提升测量的可靠性，要找准测量点，不断调节螺丝确保中心线左右对称，直至同心度符合规范要求，降低设备运行风险。ABS电动单吸清水泵，如下图1所示。



图1 ABS电动单吸清水泵

#### 2. 合理保障螺栓螺母连接质量

在机电设备安装环节中，合理保障螺栓螺母连接质量是基础性的工作，影响较大。螺栓螺母的连接作为重要的装配活动，一定要提升连接的稳定性和牢固性，水利泵站机电安装往往要使用到众多的螺栓螺母，其中只要有一颗螺母存在连接不合理的问题，就会酿成严重后果，让设备运行性能受到影响。螺栓螺母连接质量控制的注意事项有：一是不可以让螺栓螺母的连接过紧。因为螺栓螺母如果长期处在较大的挤压力下，会让机械力相互影响，从而造成金属疲劳，影响连接的紧密性，情况严重的话还将造成机电设备故障<sup>[2]</sup>。二是螺栓螺母间混入杂质，造成两者电阻逐步变大。此种情况下，会让相关配件的接触面逐渐氧化，诱发机电设备温度过高，从而引发设备短路等一系列故障问题。

#### 3. 规避超电流的影响

在现实工作中，还要设法规避超电流的影响，保障设备的状态稳定。超电流问题不容忽视，此种情况在大型水利泵站中还是会时有发生。通过研究发现，造成超电流的原因众多，其中发生概率较高的因素是转子与机壳摩擦或者是机电安装不到位，从而让介质温度过高，最终影响设备稳定性。实际作业期间，为了避免此方面形成的影响，要合理校正机电设备的转轴，消除转轴弯曲的可能性，在此基础上严格检查轴承质量，确保其状态和性能达标。除此之外，做好设备的密封处理，规避设备运行期间掺杂大量的杂质，进而加重轴承的磨损问题。同时，加强对介质的选择，保障介质的温度达到标准，注重设备安装后的机电匹配检测，科学对超电流问题实施防控<sup>[3]</sup>。

**(二) 管理策略**

**1. 前期准备与试运行**

为了提升机电设备稳定性，使其长期处于安全运行的状态，相关的人员需要落实好设备的安装准备工作，同时注重试运行以及系统保养。在安装之前，为确保安装工作的顺利推进，需要做好相应元器件质量和数量的检查，通过遵循安装规范和标准提高设备安装的顺畅度，保障安装有效性。设备投入运行前，要加强试运行工作，记录多次的运行数据，确保设备状态良好。此外，还要通过无载荷和载荷等相关试验，找出设备存在的隐患问题，科学加强设备的保养，明确安装保养流程，借此实现机电设备运行效率的最大化。

**2. 安装过程质量维护**

在设备安装阶段，为达到理想的安装效果以及状态，需要加强质量管理，提升安装过程的规范性，以安全管理为前提，保障安装的整体效率和质量。在安装过程中，评估各个环节的安全隐患，对可能存在的隐患动态监督和认真分析，组织施工人员学习设备安装的要点和注意事项，确保规范的安装操作，合理规避施工安全问题。除此之外，设备安装完成后，要结合要点内容进行综合检查，将重点放在螺栓螺母的连接以及泵组同心度等问题上，借此保证机组高效运行。要严格遵循安装流程，以免出现不合理的操作，提高施工作业安全性。结合施工内容做好吊装准备，在吊装阶段要保障障碍物清理干净以及吊机吊具检查等工作到位，确保设备吊装工作的顺利完成。按照施工流程说明实施安装操作，确保设备的位置牢固，以及管道内干净无杂质，螺栓螺母的连接质量达标等。另外，对进出水管道（泵房车间的）、闸门等防腐处理，通过科学的措施，降低后期的维护难度。

**三、机电设备检修技术**

**(一) 常见故障类型**

**1. 水泵设备故障**

结合以往经验可知，水泵设备运行期间容易出现质量问题，导致系统的工作效率降低。水泵设备故障，可划分为以下3种情况。第一种，水泵设施不转动。出现此类问题多数与杂物进入有关，叶轮和泵体间是存在缝隙的，如果被一些杂物堵塞，就会导致水泵设施不转动。除了杂物堵塞的影响外，还需要考虑泵轴生锈变形的因素。第二种，水泵运行中出水量小。在现实作业期间，如果水泵吸水速度慢，此时要引起重视，检修过程中首先要考虑吸水管漏气让底阀淹没深度不达标，从而出现出水量小的问题。第三种，水泵在运行阶段出现异常的噪音或者是振动的幅度较大。此种情况的发生，与水泵内轴承磨损有直接的关系，内部主轴发生变形，就会出现噪音和振动。或者是叶片运转速率过快，造成转子不平衡。水泵运行中，当出现上述问题时，需要进行有效排查，科学消除风险隐患。

**2. 电气设备故障**

除了水泵故障外，电气设备故障同样不容忽视。现实中的电气设备系统内部包含的元器件较多，元器件在运行中常常会因为内外在因素出现各类故障。常见的故障类型有：（1）变压器故障。变压器是机电设备核心组成，当发生绝缘套管闪络时，会直接造成该设备短路，从而影响机电系统的性能，对水泵站运行直接构成威胁。变压器工作原理，如下图2所示。（2）电动机故障。在水利泵站运行期间，电动机故障问题要引起关注，如果电动机运行时间长，再加上内部温度不断升高，就会诱发绕组绝缘体损坏，从而影响机电稳定性。除此之外，如果设备工作期间润滑度不够，也会因为摩擦助力加大造成设备轴承损坏。（3）电容器柜故障。现实工作中，电容器柜故障会出现漏油现象，这也是需要引起关注的。

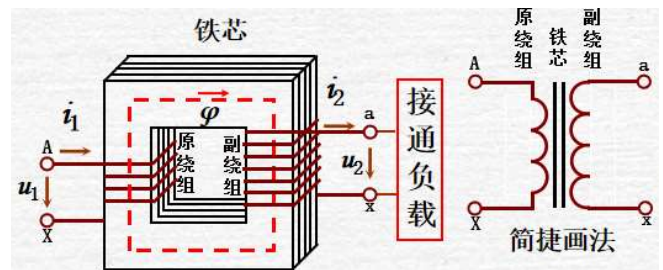


图2 变压器工作原理

**(二) 主要检修方法**

**1. 振动检修**

通过前文分析可知，在水利泵站机电运行阶段，振动失常是设备常出现的故障类型之一，该故障类型是由水泵内轴承磨损引起的。结合现实可以发现，在设备振

动幅度过大的情况下,久而久之会造成轴承磨损、绝缘电阻发生改变、电机转子弯曲等,最终促使运行效率下降,影响设备平稳运行的状态。现实中的振动检测十分必要,可借助有效的判断方法,评估设备振动失常的情况,进一步明确故障原因、修理方法等,确保振动检测有效性。目前应用于设备振动检测的仪器较多,现实中可结合实际灵活选择,常用设备包括速度传感器以及位移传感器等。在众多的检测设备中,压电加速度传感器性能非常稳定,可有效测量设备的绝对振动值,在此基础上对固有频率较高或者振动频率不稳定的设备进行检测,全面评估设备状态<sup>[4]</sup>。此外,速度传感器的优势是可以对设备的绝对震动实施监测,但是此类设备仅仅适用于频率较低设备的检测。目前,一种全新的电涡流式位移传感器应用广泛,该设备的应用效果明显,在使用过程中,可以对机电设备的位移情况实施监测。并且将相关的监测数据传输至计算机,借助计算机分析计算,得出有参考价值的信息,借此反映设备振动情况,提高设备应用质量。实践证明,通过先进检测技术的合理渗透,可以进一步实现水利泵站机电设备的自动化检修与管理。

## 2. 转子高温检修

处于水利泵站系统中的机电设备对负荷性能要求较高,要保障设备的运行负荷在可控的范围内,否则将诱发故障隐患。研究发现,若设备长期运行,一旦超过极限负荷,最会直接出现的结果是转子升温,致使机电设备机组崩溃,从而降低系统性能。现阶段,自动化技术逐渐成熟,为规避转子温度过高的情况,需要借助自动化检测,消除此方面的影响。主要是利用自动化监测技术,对机组运行情况动态监测和全面勘察。当出现异常情况时,可以发出警报,借此提醒相关人员注意,科学处理故障问题,保障设备运行平稳。除此之外,检修人员还要结合实际情况,对子管理系统的数量实施合理分配,科学解决设备耗能问题,从而夯实机电设备运行基础,提高设备运行效率。

## 3. 电缆表面破裂检修

在机电设备检修中,电缆表面破裂发生概率较高,此类问题的检修是常见的工作。电缆是实现各类设备连接的重要介质,其性能十分重要,若电缆表面出现破损,后果不可估量,极有可能漏电造成系统短路。针对此种情况,现实中需要合理加强电缆破裂检修,完善相关的检修流程,提高检修的针对性,及时更换破裂的电缆。进行检修处理时,若破损面积较小,可以采取适当的修补措施,在修补过程中要做好绝缘处理,降低作业风险,科学规避漏电问题。除此之外,针对现有的设备维护检修工作难点完善相关的制度,加强制度保障力

度,细化检修工作,明确人员的检修责任,确保机电设备检修有序、规范推进,发挥设备检修最大作用。

## 4. 漏油检修

在机电设备运行期间,漏油检修也是十分必要的。结合以往经验可知,漏油问题是设备故障处理的重中之重,同时也是难度较大的问题之一。之所以会发生漏油隐患,还是与设备密封性有关。机电设备包含的元器件较多,多数的元器件都要进行专业的密封处理,只有如此,才能确保理想的性能状态。若在设备运行期间,发生漏油问题,要第一时间检查相应元器件的密封性,或者直接将铜垫作为轴承盖,借此满足设备运行需求。

## 5. 电动机维护

水利泵站机电系统中,电动机是核心部分,其运行稳定性对机电系统的影响不容小觑。研究发现,电动机运行期间,容易受外界的干扰,从而出现各类故障,影响电动机稳定性。在实际作业中,需要加强电动机的专业维护与检修,借此细致排除故障隐患,同时对检修记录做好存档,以便后续工作可以借鉴。为保证维护效果,强化电动机使用性能,使其长久保持高效且稳定的状态,应积极应用信息技术,借助先进检测技术进行检测评估,确保自动化检测能力,提高维护工作效率。另外,现实中的检修人员要强化责任意识,不断总结经验,懂得自动化检测的相关知识,掌握更多维护方法,最终提升水利泵站机电系统维护的有效性。

## 结论

综上所述,水利泵站机电系统安装与维护属于复杂性工作,涉及内容较多。目前随着水利泵站建设数量的增多以及规模的扩大,水利泵站机电系统安装与维护成了业界焦点,设备安装与维修质量备受关注。为达到理想的机电设备应用状态,现实中要掌握设备安装要点和管理策略,如有效控制泵组同心度、合理保障螺栓螺母连接质量、规避超电流的影响等。同时结合故障类型,应用科学的检修方法,如振动检修、转子高温检修、电缆表面破裂检修等,夯实水利泵站机电设备高效运转的基础。

## 参考文献

- [1] 魏临霞. 大型水利泵站机电设备安装和检修措施探讨[J]. 科技与创新, 2023, (04): 141-143.
- [2] 施冷恒. 水利工程中泵站机电设备安装和检修措施研究[J]. 内蒙古水利, 2023, (01): 74-75.
- [3] 宋伟杰, 胡曦. 关于水利泵站机电设备安装及检修方法的研究[J]. 内蒙古水利, 2022, (10): 76-77.
- [4] 曹振华. 水利工程中泵站机电设备安装和检修技术措施研究[J]. 长江技术经济, 2022, 6(S1): 65-67.