

水利工程机电设备安装与维修

赵 鹏

宁夏水投中卫水务有限公司 宁夏 中卫 755000

摘 要：随着水利工程的不断发展，机电设备作为其重要组成部分；机电设备的种类繁多，每一种设备都在工程中扮演着特定的角色，共同保障着水利工程的正常运行；然而，在安装与运行过程中，机电设备也面临着各种挑战，如何确保设备的稳定运行、及时预防和处理故障，成为了水利工程领域的重要课题，本文旨在全面探讨水利工程机电设备的安装与维修策略，为相关从业者提供有益的参考。

关键词：水利工程；机电设备；安装；维修

引言：当前我国科技发展十分迅速，这对于水利工程机电设备的安装与维修工作的开展有着很大推动作用。本文详细论述了水利工程机电设备的类型、功能及安装关键，并针对常见故障提出有效维护措施，接着探讨了设备安装的重要环节，涉及准备、混流泵与轴流泵、异步电动机及钢闸门的安装。对于泵轴咬死、叶片碰撞、电机同心度偏差等常见故障，提出了加强设备安装与施工管理、制定合理维护计划，及引入新技术设备等策略，以确保水利机电设备的稳定高效运行。

1 水利工程机电设备的种类与作用

1.1 机电设备的种类

水利工程机电设备种类繁多，涵盖基础水利设施至先进机械，关键设备包括水泵、电机、变压器、配电柜、水轮发电机组、阀门及启闭机等。水泵依工作原理分离心、轴流、混流泵，负责液体输送，电机分直流、交流，为机械装置提供动力，变压器调节电压电流，确保电力系统稳定。配电柜分配电力并保护设备安全，水轮发电机组为水电站核心，转化水流能为电能，阀门如闸阀、截止阀、球阀等，控制调节水流；启闭机分手动、液压、电动等，控制水闸闸门开闭。此外，水位计、流量计、水质分析仪监测水资源，传感器、数据采集器、存储设备用于数据采集，这些机电设备共同构成水利工程核心，保障其正常运行与效益，确保水资源合理开发利用，提升工程安全性与效率，为水利事业发展提供坚实支撑。

1.2 机电设备的作用

水利工程中的机电设备，其重要性不言而喻，它们不仅是工程正常运行的基石，更是提升工程安全性和效率的关键。水泵，这一核心设备，通过扬水满足灌溉、排水等多元化需求，同时精准调节水位，确保水资源得到合理利用；电机，则如同水利工程的“心脏”，为各类机

械装置源源不断地提供动力，保障整个系统的稳定运行^[1]。变压器和配电柜则携手维护电力系统的稳定与安全，前者灵活调节电压和电流，后者则负责电力的合理分配与保护，共同守护用电设备的平稳运行。水轮发电机组，作为水电站的灵魂，将水流能高效转化为电能，为现代社会提供清洁、可持续的能源，阀门与启闭机则如同水利工程的守护者。

2 水利工程机电设备安装要点

2.1 机电设备安装的准备工作

水利工程机电设备的安装过程中，充分的准备工作是确保安装质量和后续运行稳定性的基石。（1）对即将安装的机电设备的规格型号进行严格的核查是首要任务，这不仅包括核对设备的型号、功率、电压等关键参数，确保其与设计图纸和规格要求完全一致，还要对设备的外观质量进行细致的检查。（2）对安装现场的勘察也是必不可少的步骤。这包括检查安装环境是否满足设备的要求，如电源供应是否稳定、接地系统是否完善、通风条件是否良好等；对于大型设备，还需要特别考虑其运输和吊装的问题，制定详细的安装计划，确保在安装过程中能够顺利进行，避免因准备不足而导致的延误或安全事故。（3）准备必要的安装工具和材料也是不可忽视的环节，根据设备的安装要求，提前准备好所需的工具、材料和配件，确保在安装过程中不会因为缺少工具或材料而中断工作，从而影响安装进度和质量。

2.2 混流泵与轴流泵安装

混流泵和轴流泵作为水利工程中常用的水泵类型，其安装质量直接关系到水泵的运行效率和稳定性。（1）确保泵体的中心线与基准线完全重合是安装的关键。这需要通过精确的测量和调整来实现，确保泵体在安装过程中保持正确的位置；叶轮的中心标高和中心线偏差也是需要严格控制的参数，这些参数的准确性直接影响到

泵的运行性能和稳定性,因此必须在安装过程中进行多次检查和调整^[2]。(2)在安装过程中,还需要注意泵体与管道的连接方式。要确保连接处密封良好,避免因泄漏而影响泵的运行效率;对于泵体的固定和支撑也要做到稳固可靠,避免因振动或外力作用而导致泵体移位或损坏。(3)安装完成后,必须进行调试运行;通过调试运行,可以检查泵体的振动、噪音等性能指标是否符合要求,确保泵体运行平稳、无异常现象。

2.3 异步电动机安装

异步电动机作为水利工程中常用的动力设备,其安装质量对电动机的运行效率和使用寿命有着重要影响。

(1)修建设备底座是安装的第一步。底座必须平整、稳固,能够承受电动机的自重和运行时的振动,根据电动机的规格和型号,选择合适的吊装方式也是至关重要的,吊装过程中要确保安全、准确地将电动机放置在底座上,避免因吊装不当而导致的损坏或安全事故。

(2)在安装过程中,要确保电动机的水平度。这需要通过精确的测量和调整来实现,避免因安装不当而导致的振动和噪音问题,对于电动机的接线和接地也要做到规范、可靠,确保电动机在运行过程中能够安全、稳定地工作。(3)安装完成后,进行调试运行试验是必不可少的步骤;通过试验,可以检查电动机的运行状况是否良好,是否存在异常现象或问题,如果发现问题,需要及时进行调整和修复,确保电动机能够正常运行并发挥其应有的性能。

2.4 钢闸门安装

钢闸门是水利工程中的重要设备,用于控制水流的通过,在安装钢闸门时,也需要特别注意各个环节的质量和细节:(1)对闸门及零部件的规格尺寸、外观质量与机械性能进行全面的检查是必不可少的,这包括检查闸门的尺寸是否符合设计要求,外观是否有锈蚀、变形等问题,以及零部件是否完整、无损,如果发现任何问题或缺陷,都需要及时进行修复或更换。(2)在安装前,还需要清除门槽内的杂物和污垢,确保闸门的顺利安装和运行。接下来进行轨道的安装和焊接处理,轨道的安装要严格按照设计要求进行,确保其位置准确、稳固可靠。焊接处理也要符合相关规范和要求,确保焊接质量和强度;在焊接过程中要注意控制焊接温度和速度,避免因焊接不当而导致的变形或裂纹等问题。(3)安装完成后,还需要进行全面的检查和调试,这包括检查闸门的启闭是否灵活、密封是否良好、运行是否平稳等;如果发现问题或异常现象,需要及时进行调整和修复,确保钢闸门能够正常运行并发挥其应有的功能。

3 水利工程机电设备常见故障

3.1 泵轴咬死故障

泵轴咬死故障在水利工程机电设备中屡见不鲜,其典型特征是泵轴无法正常旋转,甚至出现完全卡死的情况,这种故障的产生并非偶然,而是由多种因素共同作用的结果。其中,轴承与泵轴之间的配合问题首当其冲,若二者之间的配合间隙过小,泵轴在高速旋转时便容易受到过大的摩擦阻力,从而引发咬死故障;此外,润滑措施的缺失也是一个重要原因,转轮室内若未能保持足够的润滑油量,或者润滑油质量不佳,都会导致泵轴在运转过程中因摩擦过热而咬死。另外,转轮室内掉入异物也是一个不容忽视的因素,这些异物可能来自于设备外部的杂质,也可能是设备内部磨损产生的金属颗粒,它们一旦进入转轮室,便有可能卡在轴承与泵轴之间,导致泵轴无法正常运转^[3]。

3.2 叶片碰撞问题

在水利工程机电设备的运行中,叶片碰撞问题同样不容忽视,这种故障主要表现为叶片在旋转过程中与相邻部件发生接触和碰撞,从而产生异常的噪音和振动。叶片碰撞的原因多种多样,其中叶轮间隙设置不当是最为常见的原因,若叶轮间隙过小,叶片在旋转过程中便容易与相邻部件发生摩擦和碰撞。此外,螺母松紧程度的不合适也可能导致叶片碰撞问题的发生,螺母过紧会使叶片受到过大的预紧力,导致其变形或位置偏移;而螺母过松则可能使叶片在运转过程中发生松动和晃动,进而与相邻部件发生碰撞;长时间的叶片碰撞不仅会降低设备的运行效率,还会加速叶片的磨损和损坏,甚至可能引发更严重的安全事故。

3.3 电机同心度偏差

电机同心度偏差是水利工程机电设备运行中一种较为常见的故障类型,所谓同心度偏差,是指电机轴与泵轴之间的轴线存在不重合的现象,即二者之间存在一定的偏移量。这种偏差可能源于多个方面,如安装过程中的误差、设备基础的不均匀沉降或变形,以及长时间运行后的部件磨损等;电机同心度偏差的存在会对设备的稳定运行产生严重影响。第一,它会导致设备在运行时产生过大的振动和噪音,这不仅会降低设备的工作效率,还可能对周围环境和人员造成干扰和危害。第二,同心度偏差还会加剧轴承和密封件等关键部件的磨损速度,缩短其使用寿命,甚至可能引发轴承断裂、密封失效等严重后果。

4 水利工程机电设备维修策略

4.1 加强设备安装与施工管理

在水利工程机电设备的安装与施工环节,加强管理力度是确保设备稳定运行的基石,这一环节涉及多个方面,从设备采购、运输到安装、调试,每一步都需要精细操作、严格把控。(1)建立完善的安装施工管理制度是重中之重。制度应明确各个环节的责任主体与义务,确保每个环节都有专人负责,形成一套行之有效的管理闭环;这样一来,不仅能提升工作效率,还能在出现问题时迅速定位并解决,避免问题积压或扩散。(2)提升施工人员的专业技能水平也至关重要,机电设备安装工作具有一定的专业性和技术性,这就要求施工人员必须具备一定的专业知识和实操能力,还可以定期举办技能培训班,邀请行业内的专家进行现场指导,通过理论与实践相结合的方式,不断提升施工人员的专业素养。(3)可以建立激励机制,鼓励施工人员自主学习、创新实践,从而在整个团队中形成一股积极向上的学习氛围;通过加强设备安装与施工管理,不仅能提升水利工程机电设备的安装质量,还能为后续的设备运行和维护奠定坚实基础。

4.2 制定合理的维修计划

水利工程机电设备的维修工作,是保障设备长期稳定运行、减少故障停机时间的关键。(1)在制定维修计划之初,我们需对设备进行一次全面而细致的状态评估,这包括深入了解设备的性能状况,细致检查易损件的磨损程度,以及深入分析设备的运行数据;通过这些工作,我们能够更加准确地把握设备的实际状况,为后续维修工作的精准开展奠定坚实基础。(2)结合设备的实际运行环境和工作负荷,我们需精心制定维修周期和维修项目^[4]。维修周期的设置需恰到好处,既要确保设备在周期内稳定运行,又要避免过度维修导致的资源浪费,而维修项目的确定则需全面覆盖设备的主要部件和关键环节,确保每一次维修都能直击问题核心,全面、有效地解决设备存在的隐患。(3)在执行维修计划时,我们更需严格遵循计划要求,对设备进行规范、细致的养护与检修,这既包括日常的润滑、紧固、清洁等保养工作,也涵盖必要时的解体检查、磨损件更换等大修任务,以确保设备始终处于最佳运行状态。

4.3 引入新技术与新设备

随着科技的不断进步和创新应用的不断涌现,水利

工程机电设备领域也迎来了新的发展机遇,积极引进新技术与新设备不仅可以提高机电设备的性能和使用寿命,还能为整个水利工程的运行带来更多的便利和效益。例如,一些先进的智能监测技术可以通过实时监测设备的运行状态来及时发现并预警潜在故障,这些技术利用传感器、物联网等技术手段对设备进行全方位、无死角的监控,确保设备的每一个细微变化都能被及时捕捉并处理。这样一来,不仅可以大大提升设备的运行安全性还能有效降低故障发生的概率;此外,一些高效节能的新型设备也为水利工程带来了更多的可能性,这些设备采用先进的节能技术和环保理念设计而成,不仅具有更高的运行效率还能有效降低能耗和减少环境污染。通过引入这些新设备并对现有设备进行更新改造,可以进一步提升整个水利工程的运行效率和环保性能,在引入新技术与新设备的同时,也要注重加强对旧设备的更新与改造工作,对于一些性能落后、能耗高、故障频发的旧设备应及时进行淘汰或升级改造。

结语:水利工程机电设备的安装与维修工作是一项系统性、技术性极强的任务,它直接关系到水利工程的整体运行效率和安全性。通过本文的详细阐述,我们不难发现,只有深入理解机电设备的种类与作用,严格把握安装要点,并针对常见故障制定合理的维修策略,才能确保机电设备的长期稳定运行,从而为水利工程的发展提供坚实的支撑。未来,随着科技的不断进步和新型设备的不断涌现,我们相信水利工程机电设备的安装与维修工作将会更加高效、便捷,为水利事业的持续发展注入新的活力。

参考文献

- [1]程春田.碳中和下的水电角色重塑及其关键问题[J].电力系统自动化,2021,45(16):29-36.
- [2]王方洲,刘开培,秦亮,等.变速抽水蓄能和直驱风电系统的阻抗建模及稳定性分析[J].电力系统自动化,2021,45(17):61-69.
- [3]汪升.大型水利泵站机电设备安装与检修研究[J].电子元器件与信息技术,2020,4(03):124-125.
- [4]雷海.分析水利工程机电设备安装施工管理方法[J].电子元器件与信息技术,2020,4(6):135-136.