

水利泵站机电设备安装及检修

董振宇

江苏省灌溉总渠管理处 江苏 淮安 223001

摘要：水利泵站作为水利工程体系中的关键枢纽，在水资源调配、防洪排涝以及农业灌溉等方面发挥着举足轻重的作用。本文深入探讨了水利泵站机电设备安装及检修的关键技术与要点。文章首先概述了水利泵站的基本概念及其机电设备的主要功能与作用，强调了其在水利系统中的重要性。随后，详细分析了水利泵站机电设备安装施工过程中的质量管理、标准化安装方法以及设备验收环节，确保安装质量和设备性能。在检修方面，文章着重介绍了定子转动高温检修、及时故障排除以及对轴承漏油和异步电机维修的实用方法，旨在提高设备运行的稳定性和可靠性。

关键词：水利泵站；机电设备；安装及检修

引言：水利泵站作为水利工程的重要组成部分，承担着水体输送、水位调节和防洪排涝等关键任务。随着科技的进步和水利工程的发展，水利泵站机电设备的性能要求日益提高，其安装与检修技术也显得尤为重要。然而，在实际工程中，由于设备种类繁多、安装环境复杂以及检修难度大等因素，导致水利泵站机电设备的安装与检修存在诸多挑战。因此，本文旨在通过对水利泵站机电设备安装及检修技术的系统研究，提出有效的解决方案，以提高设备运行的稳定性和安全性，为水利工程的可持续发展提供有力保障。

1 水利泵站机电设备概述

1.1 水利泵站的基本概念

水利泵站是水利工程中的重要设施，它是一种通过动力设备（如电动机、柴油机等）将能量传递给水泵，从而实现水的提升、输送、加压等操作的工程建筑物。其主要目的是调节水位、控制水流，以满足灌溉、排水、供水、防洪等多方面的水资源利用需求。在灌溉方面，水利泵站可将低处水源抽取到高处农田，保障农作物得到充足的水分供应，促进农业生产。例如在我国北方干旱地区，众多泵站为广袤农田提供了灌溉水源，使原本缺水的土地变成肥沃的粮仓。在排水领域，当遇到暴雨或洪水时，泵站能够迅速排除低洼地区的积水，防止内涝发生，保护城市和乡村的安全与稳定。

1.2 机电设备的主要功能及作用

机电设备是水利泵站的核心组成部分，具有多种关键功能。首先是能量转换功能，电动机将电能高效地转换为机械能，为水泵的运转提供动力。例如大型泵站中的高压电动机，能够输出强大的扭矩，驱动大型水泵高速旋转。水泵的主要功能是实现水的输送与加压。不同类型的水泵，如离心泵、轴流泵、混流泵等，适用于

不同的工况。离心泵适用于高扬程、中小流量的场合，在山区的灌溉泵站中应用广泛，可将水提升到较高的农田位置。轴流泵则适用于大流量、低扬程的情况，在平原地区的排涝泵站中发挥重要作用，能快速排除大量积水。此外，机电设备还包括各种控制与监测装置。控制系统可根据预设的水位、流量等参数自动调节水泵的启停与运行状态，实现泵站的自动化运行^[1]。

2 水利泵站机电设备安装施工要点

2.1 施工过程质量管理

施工过程质量管理是水利泵站机电设备安装的核心环节，直接决定了设备的运行效果与泵站的整体性能。

（1）建立完善的质量管理体系至关重要。明确各施工人员、技术人员以及质量管理人员的职责与权限，制定详细的质量管理制度与流程。例如，规定施工人员在设备安装的每一步骤都需进行自检，技术人员进行专项检查，质量管理人员进行定期巡检与抽检，形成多层次的质量监督网络。（2）在施工过程中，对关键工序实施重点监控。如在水泵机组安装时，对基础的浇筑与养护、泵轴与电机轴的同轴度调整等工序，设置质量控制点。在基础浇筑时，严格控制混凝土的配合比、浇筑速度与振捣密实度，确保基础强度与稳定性。采用高精度的测量仪器，如激光对中仪对轴系同轴度进行精确调整，允许偏差控制在极小范围内，一般轴向偏差不得超过 0.05 毫米，径向偏差不得超过 0.1 毫米。（3）注重施工记录与资料整理。详细记录设备的型号、规格、安装位置、安装时间以及安装过程中的各项参数，如测量数据、调试结果等。这些记录不仅为后续的设备维护、检修提供依据，也是质量追溯与责任认定的关键资料。一旦出现质量问题，可以通过查阅记录迅速定位问题根源，采取针对性的解决措施，从而有效保障水利泵站机电设备安装

施工的质量。

2.2 全面推行泵站机电设备标准化安装

标准化安装能够确保各个泵站的机电设备安装流程统一、规范,减少因人为因素和地域差异导致的安装质量参差不齐的问题。(1)在实施标准化安装过程中,首先要依据相关的国家标准、行业规范以及先进的工程经验,制定详细且全面的安装操作手册。手册应涵盖从设备进场验收、基础施工、设备就位、连接调试到最终验收等各个环节的精确操作步骤与质量标准。例如,对于水泵机组的安装,明确规定基础的尺寸公差、地脚螺栓的安装扭矩以及轴系的同轴度调整方法与允许误差范围等。(2)加强对安装人员的标准化培训。通过集中授课、现场实操演示以及案例分析等多种方式,使安装人员深入理解并熟练掌握标准化安装流程与技术要点。培训过程中注重考核与评估,确保安装人员具备相应的技能水平与质量意识。(3)建立严格的监督与检查机制。在安装过程中,安排专业的质量监督人员按照标准化要求对各个工序进行定期检查与随机抽查,及时发现并纠正不符合标准的安装行为。对于已完成安装的项目,进行全面的标准化验收,只有验收合格的泵站机电设备才能投入使用。通过这些措施,全面提升泵站机电设备安装的质量与效率,保障泵站长期稳定运行,为水利工程的整体效益发挥奠定坚实基础。

2.3 设备验收

设备验收是水利泵站机电设备安装的关键前置环节,关乎整个工程的质量与后续运行的可靠性。第一,当机电设备运抵施工现场后,首先要进行外观检查。查看设备包装是否完好,有无破损、受潮迹象。对设备主体及各零部件的表面进行仔细查看,检查是否存在划痕、凹陷、变形、锈蚀等问题,确保设备外观无明显缺陷。例如,对于水泵的泵体,检查其铸造表面是否光滑平整,焊缝是否均匀饱满且无裂缝。第二,接着核对设备的型号、规格、数量是否与采购合同及设计要求相符。详细检查设备的铭牌信息,包括设备名称、型号、生产厂家、生产日期、额定参数等,确保其准确无误,对照装箱清单,逐一清点设备的零部件、附件、工具及技术文件等是否齐全。如电机的接线盒、风罩、地脚螺栓以及随机附带的使用说明书、合格证、保修卡等资料都应完整无缺。第三,还需对设备的关键性能参数进行抽检或检验。对于水泵,可以利用专业的检测工具对其叶轮的直径、轴的直径与同轴度等进行测量,检查其是否符合设计精度要求;对于电机,可进行绝缘电阻测试、绕组直流电阻测量等,以验证其电气性能是否达

标。只有通过严谨细致的设备验收工作,才能为后续的安装施工提供质量合格的设备基础,避免因设备自身问题导致工程延误或运行故障^[2]。

3 水利泵站机电设备检修方法

3.1 定子转动高温检修

水利泵站电机定子出现转动高温故障会严重影响设备正常运行,甚至可能引发电机烧毁等严重后果,因此及时有效的检修至关重要。第一,当发现定子转动高温时,首先要对电机的运行工况进行全面检查与记录。包括电机的负载情况,查看是否存在过载运行,如水泵是否因叶轮堵塞、管道阻力过大等原因导致电机输出功率远超额定值。若存在过载,需及时清理叶轮杂物、调整管道阀门等,降低电机负载。第二,接着对电机的通风散热系统进行检查。查看风扇是否损坏、变形或积尘严重,通风道是否有堵塞物,如灰尘、杂物堆积等。若风扇故障,应及时更换或修复;对于通风道堵塞问题,需彻底清理通风道,确保通风顺畅,使电机能有效散热。例如,某泵站电机因长时间运行,通风道被大量灰尘堵塞,清理后电机温度明显下降。第三,然后对定子绕组进行详细检测。使用绝缘电阻表测量绕组的绝缘电阻,判断是否存在绝缘老化、受潮或局部短路故障。若绝缘电阻低于规定值,需对绕组进行干燥处理或修复绝缘层,采用红外测温仪或其他测温设备对定子绕组各部位进行测温,确定是否存在局部过热点,对于局部过热部位,检查其连接是否松动、绕组是否有匝间短路等问题,并针对性地进行紧固或修复处理。第四,还需检查电机的轴承情况。因为轴承磨损或损坏也可能导致电机转动不顺畅,进而引起定子温度升高。若轴承损坏,应及时更换同型号的优质轴承,并确保安装正确,加注适量的润滑脂。通过以上系统的检修步骤,能够有效排查并解决定子转动高温问题,保障水利泵站电机的稳定运行。

3.2 及时检修排除故障

一旦发现设备出现异常,如电机突然停机、水泵流量骤减、设备发出异常声响或振动等情况,应立即启动故障检修程序。首先,由经验丰富的运维人员迅速赶赴现场,对故障现象进行仔细观察和记录,包括设备的运行状态、仪表显示数据、故障发生时的具体工况等信息,为后续的故障诊断提供准确依据。接着,运用专业的检测工具和技术手段对可能的故障原因进行深入排查。对于电气系统故障,可能会使用万用表、示波器等设备检测电路的电压、电流、电阻以及信号波形等参数,以确定是否存在短路、断路、接触不良或电气元件损坏等问题;对于机械设备故障,如水泵故障,会检查

叶轮的磨损情况、轴封的密封性能、轴承的运行状况等,可能借助千分尺、百分表等工具测量相关部件的尺寸精度和配合间隙。在准确判断故障原因后,迅速制定并实施针对性的维修方案。如果是电机绕组短路,及时进行绕组重绕或修复;若为水泵轴封泄漏,则更换新的轴封件;若是管道破裂导致漏水,立即关闭相关阀门,对管道进行补焊或更换受损管段。维修过程中,严格遵循相关的技术规范和安全操作规程,确保维修质量和人员安全。故障排除后,还需对设备全面的调试和试运行,观察设备的运行参数是否恢复正常,各项性能指标是否达到要求。同时,对故障的发生原因、检修过程和结果进行详细记录和总结分析,以便积累经验,为今后的设备维护和故障预防提供参考,从而不断提高水利泵站运行的可靠性和稳定性。

3.3 对轴承漏油和异步电机的维修

在水利泵站机电设备维修中,轴承漏油和异步电机故障较为常见,其维修工作需要严谨细致的操作与专业知识。(1)对于轴承漏油问题,首先要对漏油部位进行全面检查。确定是密封件老化、磨损导致漏油,还是因为轴承座与轴之间的配合间隙过大,亦或是润滑脂添加过多、压力过大而造成泄漏。若密封件损坏,应选用合适规格和材质的密封件进行更换,如常用的橡胶油封,在安装时要确保密封唇口朝向正确且安装到位,无扭曲、翻边等情况。若配合间隙过大,需对轴承座或轴进行修复或更换,可采用镶套、镀铬等工艺恢复其配合精度,严格控制润滑脂的加注量,一般遵循设备使用说明书的要求,以轴承空腔的 $1/3 - 1/2$ 为宜,避免因润滑脂过多导致内部压力升高而漏油。(2)异步电机维修时,当电机出现无法启动、运行异常声响、过热等故障时,首

先进行外观检查,查看电机外壳有无破损、接线盒是否松动、风扇是否正常运转等。然后使用专业仪器检测电机绕组的绝缘电阻,若绝缘电阻过低,表明绕组存在受潮、绝缘老化或短路故障。对于受潮情况,可采用烘干法,如将电机置于烘箱或利用红外加热设备进行干燥处理,使绝缘电阻恢复正常。若绕组短路或断路,则需确定故障点,对于轻微故障可尝试局部修复,如补焊、重绕部分绕组;严重时需整体重绕绕组,在重绕过程中严格按照电机原有技术参数选择漆包线规格、匝数等,并确保绕线工艺规范,下线、接线正确,以保证电机修复后的性能与原有电机一致^[3]。

结束语

水利泵站机电设备的安装与检修工作意义深远且任重道远。通过科学合理的安装流程、严格把控施工要点以及高效精准的检修策略,能确保设备稳定运行,保障水利泵站在灌溉、防洪、供水等多方面功能的有效发挥。这不仅是对水利工程基础设施建设的有力支撑,更是维系地区水资源合理调配与社会经济平稳发展的关键所在。未来,需持续关注技术创新与人员素质提升,使安装与检修工作不断优化,以应对日益增长的水利需求与挑战,为水利事业的可持续发展筑牢根基。

参考文献

- [1]潘玮.水利工程泵站机电设备规范化安装与维修[J].绿色环保建材,2019(11):233+235.
- [2]孙芳.水利泵站机电设备安装及检修方法探讨[J].南方农机,2019,50(19):229.
- [3]洪伟.大型水利泵站机电设备安装和检修的技术措施[J].低碳世界,2017(19):55-56.