

大型水利泵站机电设备安装和检修措施分析

夏旭明

浙江江能建设有限公司, 浙江 杭州 310052

[摘要]随着水利基础设施建设的不断发展, 水利泵站在水资源调配、灌溉和防洪等方面的作用愈加重要。大型水利泵站作为关键的水利工程, 其机电设备的安装和检修直接影响着水泵的稳定运行和水利系统的整体效能。文中对大型水利泵站的机电设备安装与检修现状进行剖析, 进而制定了一系列旨在提升安装品质及检修效能的对策。在深入解析大型水利泵站特性时, 文中着重剖析了机电设备安装环节的技术难点与普遍性问题, 尤其是对电气系统、动力系统及其控制系统的装配标准进行了详尽阐述。在水利泵站设备运作中, 针对普遍存在的故障种类, 文中提出了高效的维修方案及预防性保养策略, 并着重指出定期检查、故障检测与预判技术、备件管理等方面的关键作用。在泵站机电设备安装与检修质量的分析案例中, 提炼出至关重要的若干要素, 旨在为相关工程提供技术指导与实操经验。

[关键词]大型水利泵站; 机电设备; 安装; 检修

DOI: 10.33142/hst.v8i1.15173

中图分类号: TV675

文献标识码: A

Analysis of Installation and Maintenance Measures for Mechanical and Electrical Equipment in Large Water Conservancy Pumping Stations

XIA Xuming

Zhejiang Jiangneng Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310052, China

Abstract: With the continuous development of water conservancy infrastructure construction, the role of water pumping stations in water resource allocation, irrigation, and flood control has become increasingly important. As a key water conservancy project, the installation and maintenance of mechanical and electrical equipment in large water conservancy pumping stations directly affect the stable operation of the pumps and the overall efficiency of the water conservancy system. The article analyzes the current situation of mechanical and electrical equipment installation and maintenance in large water conservancy pumping stations, and then formulates a series of measures aimed at improving installation quality and maintenance efficiency. In the in-depth analysis of the characteristics of large water conservancy pumping stations, the article focuses on the technical difficulties and common issues in the installation of mechanical and electrical equipment, especially elaborating on the assembly standards of electrical systems, power systems, and their control systems. In the operation of water pump station equipment, efficient maintenance plans and preventive maintenance strategies are proposed for common types of faults, and the key roles of regular inspections, fault detection and prediction techniques, spare parts management, etc. are emphasized. In the analysis case of the installation and maintenance quality of pump station electromechanical equipment, several crucial elements have been extracted, aiming to provide technical guidance and practical experience for related projects.

Keywords: large water conservancy pumping stations; mechanical and electrical equipment; installation; maintenance

引言

水利泵站是现代水利工程中不可或缺的重要组成部分, 广泛应用于水资源的输送、调配、灌溉及防洪度汛等领域。泵站的主要设备, 如水泵及电动机、电控柜及监控系统设备、进出水口闸门及拦污栅、阀门及各系统管路等, 构成其核心, 这些设备的稳定与可靠运行, 关乎水利系统整体效率与安全。在水利工程管理领域, 保障水利泵站机电设备的安装质量及维持其长期稳定运行至关重要。大型水利泵站在设备安装与检修环节遭遇重重挑战, 包括设备结构的复杂性、技术要求高、环境条件严酷以及突发故障应对等^[1]。安装泵站设备及其在偏远或高水位区域内的维护管理面临诸多挑战, 其复杂性不言而喻。本文的研究聚焦于探讨大型水利泵站机电设备的安装与检修策略, 旨在

提出切实可行的安装与检修方案, 从而显著增强泵站设备的运行效能与稳定性, 并为水利泵站的管理与维护提供坚实的理论基础和实践指引。

1 大型水利泵站机电设备安装的技术要点

大型水利泵站的机电设备安装是一个复杂且关键的过程, 涉及多个系统和设备的协调与融合, 其安装质量直接关系到泵站的正常运行和使用寿命。为确保安装作业的顺利进行, 安装过程需对设计图纸进行详尽审核与核实, 严格保障设备与系统尺寸、型号、安装定位与设计规范相符。在安装作业启动前, 对设备购置及清单进行精细化管理, 旨在保证设备品质达标、型号精准, 以防止设备故障导致安装工程延期。

在安装过程中, 需对水泵与电动机的安装连接与精度

仔细检查,确保安装步骤的正确实施。确保水泵与电动机之间连接的精确性,对于保障设备运行效率及降低长期磨损至关重要。安装电气系统,必须遵循既定规范,精准布线,确保接地可靠,实施全面防护,以防故障出现。泵站的自动化控制与故障诊断,对安装控制系统和监测设备这一环节提出了极高的精密性要求。因此,在安装过程中,必须确保线路的连接符合规范,设备标识清晰可见,同时开展全面的功能测试,以验证其能否在实际操作中实现预期性能。在安装作业中,常遭遇设备对接误差、电气系统接地不良以及环境适应性等方面的困扰。为确保每一安装环节的技术标准得以严格遵循,有必要对相关设备实施精准测量与细致调试^[2]。在安装完成后,需要对其进行调试操作,在调试过程中可以借助 BIM 设备进行辅助,从而保证调试的准确性,同时也需要配合手动调试,将所有数值调整到标准区间内,保证机电设备能够安全稳定运行。

2 大型水利泵站机电设备的检修与维护

大型水利泵站的机电设备在长期运行中,难免会受到各种因素的影响,导致不同程度的故障或性能下降。因此,在确保设备稳定运行方面,周期性的检查与保养作用至关重要。检修工作关键在于,充分掌握设备故障的各类形式及其成因。水泵在运行过程中,叶轮的磨损、轴承的损害以及机械密封的失效等故障现象屡见不鲜,同时,电气系统也可能遭遇电机过载、接线异常或是电压波动等状况。信号失真、传感器故障或通信中断等现象,往往是控制系统故障的典型表征,检修时需对这些细节进行深入排查与妥善解决。确保机电设备长久稳定运行,定期的检修维护策略乃其根基。泵站设备得以保持优良运行状态,得益于详尽检修计划与维护周期的制定。在检修作业中,预防性维护占据关键地位,通过实施对设备的周期性检验、润滑处理以及清洁作业,可高效遏制故障的爆发,显著提升设备的使用周期。与此同时,在设备运行过程中,振动分析、油质监测、红外成像等现代故障诊断技术发挥着关键作用,它们得以实现对设备状态的实时监控,以便于在故障潜伏期便能够进行早期预警,进而大幅降低突发性故障发生的可能性和停机时长。

设备出现故障时,必须迅速分析其原因并采取有效的修复措施。全面进行故障诊断,必须整合设备运作现状、过往记录以及检测装置,选用恰当的检测技术,对设备进行详尽剖析。水泵轴承与转子的问题可通过振动分析来辨识,电动机过载征兆可通过温度监控来预判,润滑系统的健康状态则可通过油污分析来评估。检修效率因快速响应与精准诊断而显著提升,同时停机时间得以极大缩减。检修作业的顺畅进行,亟需备品配件的有序管理和资源调度的精准部署。对备件库存实施周期性审查与调整,保障常用配件与耗材的及时供应,从而有效预防因配件缺失导致的检修作业延误。在应对各类设备故障时,需编制适应性强的

应急计划,以便故障发生时,能快速调配人力与物力进行应对,以最大限度地降低故障对泵站运作造成的停机时长。

3 提升大型水利泵站机电设备安装与检修质量的关键因素

3.1 加强人员培训与技术积累

在大型水利泵站机电设备的安装与检修过程中,人员的技术水平和操作能力至关重要。在水利泵站领域,机电设备的安装与检修作业繁杂,种类繁多,技术规格严格,因此,加强工作人员的专业技能培训与技术储备,构成保障设备持续稳定运作的根本。在机电设备安装与维护的技术要求层面,对操作人员而言,实施定期培训与技能提升课程是不可或缺的。对操作人员进行培训,旨在增强其对设备构造的掌握、工作原理的理解以及常见故障的识别与处理技巧,从而确保在实际操作中能巧妙应对各类技术挑战^[3]。

培训内容应涵盖理论知识和实践操作两方面,理论方面包括设备的安装规范、电气系统的配置、自动化控制系统的调试等基础知识,实践方面则侧重于如何进行设备安装、调试、故障诊断等实际操作。紧跟技术革新步伐,对相关人员实施智能化诊断与自动化监控等技术的再培训,旨在保障操作者技能与时俱进,有效利用新技术手段提高工作效率。在持续进行的培训外,技术知识的积累同样对于员工综合素质的提高扮演着关键角色。操作人员需在工作中不断丰富个人经验,通过归纳过往的故障与解决策略,逐步积攒宝贵的实践技巧。企业构筑技术档案库,系统整理所遭遇的问题、应对措施、解决策略及吸取的教训,以备他者参考借鉴。

3.2 设备质量控制与技术标准

设备质量控制与技术标准是大型水利泵站机电设备安装与维护工作的核心环节。设备的质量直接关系到泵站的正常运行和长远使用,因此,在设备的采购、安装、检修等全过程中,都需要严格控制设备的质量,确保其符合国家或行业的相关标准。在设备采购环节,应注重供应商的选择,确保选用的设备符合国际或国内的质量标准,具备较高的技术可靠性。设备质量控制要从源头抓起,严格按照技术规范进行验收,确保设备没有缺陷或损坏。此外,设备的设计图纸和技术要求也需要严格审核,以防止设计与实际情况的不匹配,从而影响设备的安装和运行^[4]。

在设备安装过程中,技术标准的执行尤为重要。技术规范指引下,对设备进行安装作业,每一步骤均需恪守既定标准,以确保整体作业的精确与合规。在实施涉及水泵、电动机、管道、阀门及电气设备等设施的过程中,必须严格遵循既定的施工程序,规范执行每一操作步骤。设备安装完毕后,必须严格进行调试与检验,以确保运行过程中各项技术参数达标,从而杜绝因安装失误引发的故障问题。依照技术规范,对设备执行检修与维护作业,此流程至关重要。零部件的定期检修、保养及替换,必须依照既定的

技术规范与作业程序执行。当设备遭遇故障，必须参照技术手册、维修指南和行业标准进行故障诊断与修理，以保障维修成效及设备性能满足预定标准。泵站机电设备的稳定运作，离不开对设备质量及技术标准的严格把控，此举对于减少故障发生频率、延长使用寿命具有关键作用。

3.3 高效的备件管理与资源调度

大型水利泵站机电设备的高效运转离不开备件管理和资源调度的支持。在长期运行中，设备零部件与备件常出现磨损、老化或损坏现象，因而构建一套完善的备件管理体系与资源调度机制，对于设备的迅速修复与高效恢复运行至关重要。对设备选型、采购以及库存管理环节实施科学的备件管理策略。安装设备前，需预先编制详尽的配件选购目录，同时构建完善的配件存储监管体系。在备件选购过程中，需基于设备使用频次及故障率进行科学预判，确保高频使用备件储备充足，而低频备件则可适当降低储备量，从而有效削减库存成本。同时，在严格的标准指导下，确保备件存放有序，实施细致的标识、分类与环境调控，从而有效避免因环境因素引发的备件损坏与效能降低^[5]。

资源调度方面，在出现设备故障时，应迅速调动相关资源，包括技术人员、工具、设备和备件等。通过构建资源调度体系，有助于加速故障的响应与解决，显著降低设备停运时长。为确保资源配置的高效与及时，定期实施资源盘点与调度演练，此举措至关重要。依托现代信息技术，对备件管理及资源调度实施数字化智能平台支撑，实现实时监控与自动化操作，显著提升工作效率与精确度。实施高效的备件管理及资源调度策略，显著提升了水利泵站的运维效能，确保设备故障时能够快速恢复正常生产流程，进而降低因故障产生的经济损失，此举亦大幅度缩短了非必要的停机时长，并有效提升了泵站的生产效率和运行稳定性。

3.4 自动化、数字化与智能化技术的应用

随着科技的进步，自动化、数字化与智能化技术在大型水利泵站机电设备的安装、检修与维护中得到了广泛应用。在提升作业效能与削减人力消耗的同时，这些技术显著增强了设备在监测、故障诊断与预防性维护方面的性能。调试与安装环节，自动化技术的应用显著提升了作业的精确度和运作效能。在设备安装环节，先进的自动化控制系统助力部分操作实现自动化，有效降低了人工干预的需求，进而显著提升了安装的质效比。在复杂的机电系统中，水泵、电动机等设备得益于自动化控制系统的实时监控，该系统通过对运行状态的持续数据搜集与深入分析，能够自主调节设备的工作参数，进而保证设备始终处于最优运行状态^[6]。

在检修与维护方面，数字化与智能化技术尤其具有优

势。振动监测、现代智能诊断技术，如振动监测、温度监控、故障预警等，能够在设备发生故障前提前预警，避免设备的突发性停机。采用智能化监控系统，设备得以全天候实时监测，并实时搜集运行数据，依托数据分析与智能算法，系统能够对设备潜在的故障及维修周期进行预测，进而辅助操作人员提前布局，确保设备的预防性维护得以顺利实施。泵站的管理与资源的高效运用，得以通过智能化技术的整合，辅以大数据分析和物联网技术的支持，进而实现备件库存、维修记录及设备状态的全方位监控，显著提升其管理效能和资源利用水平。在水利泵站机电设备管理领域，自动化与智能化技术的应用正引领其迈向数字化、智能化的发展轨道，显著提高了泵站的整体运行效率及应急处理水平^[7]。

4 结语

大型水利泵站机电设备的安装与检修工作是确保泵站正常、高效运行的关键环节，涉及设备安装的精准度、故障检测与维护的及时性以及设备长期稳定运行的保障。泵站运行效率因安装技术的科学化、检修管理的严格化以及技术创新的助力而显著提升，故障率随之降低，设备寿命得以延长，进而保障了水利工程整体效益及社会经济价值的最大化。实施大型水利泵站的机电设备的装配与维护作业，是一项涉及多维度因素、技术要求较高的系统性工程，涵盖了作业人员的技术水平、设备品质、管理流程及技术方法等多个层面。通过优化安装技术、强化检修与维护、提升备件管理效率、推进智能化技术的应用，能够有效确保设备的稳定性与高效性，从而为水利工程的顺利运行提供坚实保障。

【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(4):141-143.
 - [2]郭海涛.大型水利泵站机电设备安装与检修分析[J].工程技术研究,2022,7(14):111-113.
 - [3]任京芳.大型水利泵站机电设备安装和检修措施[J].中国设备工程,2022(11):184-186.
 - [4]王银东.大型水利泵站机电设备安装和检修措施[J].农业科技与信息,2020(24):115-120.
 - [5]严胜传.浅析大型水利泵站机电设备安装和检修的措施[J].科技资讯,2020,18(2):35-36.
 - [6]杨家颖.大型水利泵站机电设备安装和检修的技术措施[J].农业科技与信息,2019(10):124-126.
 - [7]马罗扣,申林.大型水利泵站机电设备安装与检修措施分析[J].江苏科技信息,2018,35(22):46-48.
- 作者简介：夏旭明（1983—），男，汉族，浙江青田人，本科，重庆大学，研究方向：机电设备安装管理。