

水电站设备安装施工安全及质量控制

黄琰

青海黄河上游水电开发有限责任公司龙羊峡发电分公司

DOI:10.12238/hwr.v8i6.5474

[摘要] 随着能源需求不断增长,水电站作为清洁能源的重要来源,其建设和运营受到了广泛关注,而水电站设备安装施工的安全与质量控制是确保水电站高效运行的关键因素。基于此,本文分析了水电站设备安装施工的特点和面临的挑战,深入研究水电站设备安装质量控制,强调建立健全的质量控制体系。本文通过案例分析,验证所提出的安全管理及质量控制策略的有效性,并指出未来研究的方向。

[关键词] 水电站; 设备安装; 施工安全; 质量控制

中图分类号: TF082 **文献标识码:** A

Safety and quality control of equipment installation and construction of hydropower station

Yan Huang

Longyangxia Power Generation Branch of Qinghai Yellow River Upstream Hydropower Development Co., Ltd

[Abstract] With the continuous growth of energy demand, hydropower station as an important source of clean energy, its construction and operation has received extensive attention, and the safety and quality control of hydropower station equipment installation and construction is a key factor to ensure the efficient operation of hydropower station. Based on this, this paper analyzes the characteristics and challenges of the installation and construction of hydropower station equipment, deeply studies the installation quality control of hydropower station equipment, and emphasizes the establishment of a sound quality control system. This paper verifies the effectiveness of the proposed safety management and quality control strategy through case analysis, and points out the direction of future research.

[Key words] hydropower station; Equipment installation; Construction safety; Quality control

前言

随着全球能源结构持续转型,水电站作为清洁能源的重要组成部分,其建设和运营受到越来越多的关注。水电站设备安装施工是水电站建设过程中的关键环节,直接关系到水电站的安全运行和发电效率,对水电站设备安装施工的安全及质量控制进行深入研究,具有重要的理论意义和实践价值。水电站设备安装施工安全是保障施工人员生命安全和工程顺利进行的前提,在施工过程中由于设备体积庞大、结构复杂,加上施工现场环境复杂多变,极易发生安全事故。因此,建立健全的安全管理体系,严格执行安全操作规程,提高施工人员的安全意识和应急处理能力,是确保水电站设备安装施工安全的关键。而质量控制是水电站设备安装施工的另一重要方面,高质量的设备安装不仅能保证水电站的长期稳定运行,还能提高发电效率,降低维护成本。基于此,本文旨在通过对水电站设备安装施工安全及质量控制的研究,提出有效的管理策略和技术措施,为水电站的安全建设和高效运行提供指导^[1]。

1 工程概述

为了提高发电效率和满足日益增长的电力需求,对于运行时限较长,建设于上世纪七、八十年代的水电站设备存在的问题及困扰电站突出的运行安全问题,为使电站持续更好的发挥其综合能力,对电站进行扩容改造势在必行。扩容改造的核心目标是提升电站的发电能力,同时保持原有的水工结构、发电机基本结构以及机组安装高程不变,以最小化对电站运行和周边环境的影响。在扩容改造过程中主要含水轮机、调速器、水力机械辅助系统、电力电缆等,这是提升发电效率的关键措施,新的转轮设计更加先进,能更有效地利用水流能量,提高水轮机的输出功率,提升机组调节性能和快速负荷跟踪能力。也为整个电站的电力输出带来显著增长。由于改造过程中保持了原有水工结构和发电机基本结构的不变,保障电站运行稳定性,对生态环境的影响也降到最低。

2 水电站设备安装施工安全及质量控制的重要性

水电站作为重要的能源设施,其设备安装施工的安全与质量控制至关重要。在水电站设备安装施工过程中,安全始终是第一要务,施工现场涉及大量的重型机械、高空作业、电气操作,

任何安全事故都可能导致人员伤亡和财产损失。严格遵守安全操作规程,进行定期的安全培训和检查,确保每一位施工人员都能够安全作业,是保障施工顺利进行的基础。同时,水电站设备的安装质量直接关系到电站的运行效率和使用寿命,高质量安装能确保设备稳定运行,减少故障率,延长设备的使用寿命;相反,如果安装质量不达标,可能会导致设备频繁故障,甚至引发安全事故,严重影响水电站的正常运行。因此,从材料选择到施工工艺,每一个环节都需要严格把控质量标准。而水电站的建设不仅关系到投资回报,更关系到国家能源安全和环境保护。安全高效的施工可以减少建设成本,提高经济效益,高质量的设备安装有助于水电站的稳定运行,提供清洁能源,减少环境污染,具有重要的社会效益。可见,施工安全及质量控制不仅是对企业负责,也是对社会负责^[2]。

3 水电站设备安装施工的安全控制分析

3.1 树立良好的安全意识

在水电站设备安装施工过程中,安全控制是至关重要的环节,不仅关系到工程的顺利进行,更直接影响到施工人员的生命安全。因此,树立良好的安全意识,是确保施工安全及质量的前提。施工单位应通过定期的安全教育和培训,提高全体施工人员的安全意识,包括对施工现场可能出现的各种安全风险的识别和预防,以及应急处理能力的培养。通过这些措施,可以使施工人员在面对潜在的安全威胁时,能迅速做出正确的判断,从而避免或减少事故的发生概率。同时,安全控制要贯穿于施工的每一个环节,从施工前的准备工作,到施工中的操作规范,再到施工后的检查维护,每一个步骤都需要严格遵守安全规程。例如:在设备安装前,应对设备进行全面的安全检查,确保设备无缺陷;在安装过程中,应使用符合安全标准的工具和设备,并严格按照操作规程进行作业;在安装完成后,还应对设备进行试运行和安全评估,确保设备运行稳定可靠。但值得注意的是,安全与质量是相辅相成的,一个安全的施工环境能为工程质量提供保障,而高质量的工程又可以反过来减少安全事故的发生。因此,施工单位在追求工程质量的同时,也不能忽视安全管理,应建立健全的安全管理体系,实施严格的质量控制措施,确保每一项工程都能达到既定的安全与质量标准^[3]。

3.2 严格控制设备选型采购质量

在水电站建设过程中,设备安装施工是至关重要的环节,为了确保水电站的安全运行和高效发电,必须对设备安装施工过程中的安全控制进行严格管理。其中,设备选型采购质量的控制是安全控制的关键环节。在选择水电站设备时,应根据水电站的具体条件和运行要求,科学合理地进行选型,包括对设备的技术参数、性能指标、可靠性、维护保养难易程度等进行全面评估。选型时应优先考虑那些经过实践验证、性能稳定、技术成熟的设备,以确保设备在安装过程中的安全性。同时,设备采购过程中应严格遵守相关的法律法规和行业标准,确保采购活动的规范性,如严格控制供应商资质审查、合同条款明确、采购文件完整性等方面。并建立健全的采购监督机制,对采购过程进行全程

跟踪,确保采购的设备符合设计要求和质量标准。在设备到货后,应进行严格的质量检验,主要包括对设备的外观检查、尺寸测量、性能测试等,对于关键设备和部件,应进行更为严格的质量检验,如无损检测、耐压试验等。只有通过严格的质量检验,确保设备的质量符合要求,才能进行安装施工^[4]。

3.3 建立健全的安全制度

在水电站设备安装施工过程中,安全控制是至关重要的环节。为了确保施工安全,建立一个多级安全管理网络、坚决履行两票三制制度、实施贯彻跨专责工作法是必不可少的措施。多级安全管理网络的建立是指在施工现场形成一个由项目经理、安全主管、班组长、施工人员组成的安全管理体系,该网络要求每个层级都有明确的安全责任和权限,确保安全信息的及时传递和安全措施的有效执行。项目经理负责整个项目的安全管理,安全主管负责监督和指导安全工作,班组长负责本班组的安全生产管理,而施工人员则要遵守安全规定,参与安全活动。两票三制制度的坚决履行是在施工过程中严格执行工作票、操作票制度和安全检查、安全交底、安全教育制度。工作票和操作票是确保施工人员了解作业内容的重要文件;安全检查、安全交底、安全教育则是提高施工人员安全意识和技能的有效手段。通过这些制度的执行,最大限度地减少安全事故的发生。跨专责工作法实施贯彻是在施工中,不同专业的工作人员需要相互协作,共同完成任务,这种方法要求施工人员不仅要熟悉自己的专业知识,还要了解其他相关专业的基本知识,以便在工作中能够相互配合,避免因专业壁垒导致的安全隐患。通过跨专责工作法的实施,可以提高施工效率,同时确保施工安全^[5]。

4 水电站设备安装施工的质量控制

4.1 变压器安装质量控制要点

在水电站的建设过程中,变压器作为电力传输的关键设备,其安装质量直接影响到整个水电站的运行安全和效率。因此,对变压器安装施工的质量控制至关重要。变压器安装前,必须确保基础施工的准确性,包括基础的尺寸、强度和平整度等,都必须符合设计要求。基础施工完成后,应进行严格的验收,确保基础能够承受变压器的重量和运行时的振动,避免因基础问题导致的设备损坏或运行不稳定。在变压器安装过程中,操作人员必须严格按照安装规范进行精细操作,精确控制变压器的吊装、定位、固定等步骤,避免在安装过程中对变压器造成损伤。同时,安装过程中应使用专业的工具和设备,确保安装的准确性。在变压器安装完成后,必须进行严格的检测,如电气性能测试、绝缘测试等,确保变压器的各项性能指标符合设计要求。还要检查变压器的接地、冷却系统等辅助设施是否安装正确,确保变压器能够安全、稳定地运行。变压器安装质量控制是水电站设备安装施工中的重要环节。通过严格控制基础施工的准确性、安装过程中的精细操作以及安装后的严格检测,可以有效保证变压器的安装质量,为水电站的安全稳定运行提供坚实保障^[6]。

4.2 母线安装质量控制要点

在各种电气设备安装环节中,母线安装是至关重要的环节,因为它承担着电能传输的重要任务,母线材料必须符合国家标准和设计要求,选用导电性能好、机械强度高的材料。在安装前,应对母线材料进行严格的质量检验,包括材料的尺寸、表面质量、导电性能等,确保材料无损伤、无锈蚀、无污染。同时,母线安装位置、连接方式和紧固程度都直接影响其传输效率,在安装过程中应严格按照设计图纸和技术规范进行操作,确保母线的水平度、垂直度和对中度达到设计要求。而连接部位的紧固件应均匀受力,避免因紧固不当导致的接触电阻增大或机械损伤。在母线安装完成后,必须进行绝缘性能测试,确保其绝缘电阻满足安全运行要求。此外,母线应配备相应的防护措施,如安装绝缘护套、设置防护栏杆等,以防止人员误触和外界因素对母线造成损害。母线安装质量控制是水电站设备安装施工中的一个重要环节,必须从材料选择、安装精度控制到绝缘与防护措施三个方面严格把关,确保母线安装质量,为水电站的安全稳定运行提供坚实保障。

4.3 断路器安装质量控制要点

断路器作为水电站电气系统中的关键设备,其安装质量控制尤为重要。在断路器安装前,必须对设备进行检查,确保断路器及其附件的型号、规格与设计要求的相符,应对断路器进行外观检查,确保无损伤、锈蚀等现象。还需检查断路器的操作机构是否灵活,触头是否清洁,接触面是否平整。在断路器安装过程中,应严格按照施工图纸和安装说明书的要求进行操作。安装位置应准确无误,固定件应牢固可靠,确保断路器在运行中不会发生位移。接线端子应按规定的扭矩紧固,避免因接触不良导致的过热或接触电阻过大。同时,应确保断路器的接地系统完善,接地电阻符合要求。断路器安装完成后,应进行全面的检查和调试。检查断路器的外观是否有损伤,各连接部位是否紧固,操作机构是否灵活可靠。调试时,应按照操作规程进行分合闸试验,

检查断路器的动作是否准确、迅速,保护装置是否能正确动作。此外,还应进行电气性能测试,确保断路器的电气参数符合设计要求。通过以上三个要点的严格控制,可以确保断路器在水电站设备安装施工中的质量,为水电站的安全稳定运行提供保障。

5 总结

综上所述,水电站设备安装施工的安全与质量控制是一个系统工程,需要从多个角度进行综合考虑和优化。本研究虽然已经取得了一定的成果,但仍有许多问题需要进一步研究和探讨。我们期待未来能有更多的研究者关注这一领域,共同推动我国水电事业的持续健康发展。

[参考文献]

- [1]陈辉.水电站工程中永久机电设备的安装与施工技术管理[J].砖瓦世界,2023,(6):175-177.
- [2]陈康松.水电站机电设备安装过程及工程质量控制措施分析[J].现代工程项目管理,2024,3(2):63.
- [3]任丰兰.《水电站机电安装工程基础知识》指导下的水利工程机电一体化设备安装调试研究[J].人民黄河,2021,43(11):后插4.
- [4]李宁.浅析水电站机电设备安装过程及工程质量控制对策[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021,(9):1300-1301.
- [5]陈泰安.高寒高海拔500kV GIS设备及高压电缆冬季施工技术[J].水电站机电技术,2022,45(9):28-30.
- [6]王泽,张谦山.BIM技术在白鹤滩水电站机电设备施工阶段的应用与探索[J].水电站机电技术,2021,44(z2):100-103.

作者简介:

黄琰(1974--),男,汉族,甘肃省榆中县人,大专,注册安全工程师,研究方向:水电站安全质量环保监督。