

水利工程水闸施工技术的应用分析

许翔

浙江省水电建筑安装有限公司, 浙江 杭州 310053

[摘要]当代社会,随着经济的快速发展和人口的不断增长,水资源的需求日益增加,水资源管理和利用的重要性也日益凸显。水利工程作为水资源管理和利用的重要手段,其建设和管理水平直接关系到区域经济的可持续发展和社会稳定。水闸作为水利工程中的一种关键设施,承担着调节河流流量、控制洪水、灌溉农田、供应生活和工业用水等多重功能。本篇文章将围绕水闸施工技术的基本概念、施工特点、关键技术环节,以及质量控制方法等方面进行深入分析和探讨,以期水闸工程设计、施工和管理提供理论依据和实践指导。

[关键词]水利工程;水闸;施工技术;质量控制

DOI: 10.33142/hst.v7i5.12333

中图分类号: TV66

文献标识码: A

Application Analysis of Water Conservancy Engineering Sluice Construction Technology

XU Xiang

Zhejiang Hydropower Construction and Installation Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310053, China

Abstract: In contemporary society, with the rapid development of the economy and the continuous growth of the population, the demand for water resources is increasing, and the importance of water resource management and utilization is also becoming increasingly prominent. As an important means of water resource management and utilization, the construction and management level of hydraulic engineering is directly related to the sustainable development of regional economy and social stability. As a key facility in hydraulic engineering, sluice undertake multiple functions such as regulating river flow, controlling floods, irrigating farmland, supplying domestic and industrial water. This article will analyze and explore the basic concepts, construction characteristics, key technical links, and quality control methods of sluice construction technology in depth, in order to provide theoretical basis and practical guidance for the design, construction, and management of sluice engineering.

Keywords: water conservancy engineering; sluice; construction technology; quality control

引言

随着技术的不断进步和工程实践的积累,水闸施工技术也在不断发展和创新。水闸工程由于其特殊的地理位置、复杂的水文地质条件,以及施工过程中技术要求高等特点,施工难度相对较大,施工过程中容易出现各种问题,如混凝土质量控制、防水止漏技术、施工期间的环境保护等,不仅影响到工程的施工进度,更可能影响到水闸工程的质量和安全性,从而影响到整个水利系统的正常运行和效率。基于此,本文通过对水闸施工技术的系统分析,探讨水闸施工过程中的关键技术及其解决策略,以期为提高水闸工程施工技术水平、保障工程质量和安全、促进水利工程可持续发展提供科学依据和技术支持。

1 水利工程水闸施工技术概述

1.1 水闸施工技术基本概念

水闸施工技术是指在水利工程建设中,为完成水闸的建造任务,采用各种施工方法和技术手段,涵盖从施工前准备工作到具体施工过程以及后期维护等方面的技术要点^[1]。水闸施工技术的核心目标是保障水闸工程的安全性、可靠性和经济性,同时兼顾工程的环保性和可持续性发展,该技术涉及到工程设计、施工组织、材料选择、施工工艺、

质量控制等多个方面,需要综合考虑地质、水文、气候等自然因素,以及施工人员的技能水平和施工现场的管理情况。水闸施工技术的不断创新和提升,解决施工过程中的难题和挑战,提高工程施工效率,确保工程质量,最终实现水资源的有效利用和管理。

1.2 水闸工程的施工特点

水闸工程的施工具有其独特的特点,直接影响着施工过程的安全性、可靠性和经济性^[2]。第一,水闸工程位于河流、水库等水域环境中,受水文地质条件的影响较大,施工环境复杂多变。第二,水闸工程需在水流较大、水位变化较频繁的情况下进行施工,施工过程中需要克服水流的冲击和水位变化对施工进度的影响。第三,水闸工程常采用混凝土等耐水材料进行建造,施工过程中需要注意材料选用和施工质量的控制,以确保工程的耐久性和稳定性。第四,水闸工程施工需要考虑到周边环境的保护和生态平衡的维护,需要采取有效的环境保护措施。水闸工程包括复杂的施工环境、水文地质条件影响、水流变化的挑战、材料选用和施工质量控制要求,以及对环境保护关注等特点,对施工组织和技术应用提出高要求,需要科学合理地制定施工方案和采取相应的技术措施,确保水闸工程的顺

利建设和安全运行。

1.3 水闸施工技术应用的重要性

其一，水闸作为水利工程的核心组成部分，其施工质量影响着整个工程安全运行和效益发挥。水闸工程的施工技术保证水闸结构的稳固可靠，确保其在面对复杂的水文地质条件、激烈的水流变化以及极端的气候条件下，有效地调控水流、防止洪灾、保障供水和灌溉，从而实现对水资源的合理利用和保护。

其二，水闸施工技术直接关系到周边区域的生态环境和社会经济发展。科学合理的施工技术能够最大程度地减少对周边自然环境的干扰，降低对土地资源的占用，保护水生生态系统的完整性和稳定性，避免因工程建设而引发的生态破坏和环境污染，为周边社会经济的可持续发展提供了良好的环境保障。

其三，水闸施工技术影响到工程的经济性和可持续性。通过采用先进的施工技术，可以缩短工程建设周期，降低施工成本，提高工程的投资回报率。合理的施工技术选取和有效的施工组织管理，能够最大程度地优化资源配置，提高工程的效益和经济效益，确保工程投资的安全性和稳健性。

其四，水闸施工技术关系到水利工程的技术创新和发展。通过不断探索和应用新的施工方法、新的材料和新的工艺，可提高水闸工程施工的效率和质量，拓展工程的功能和应用范围，推动水利工程技术的进步和发展。

2 水利工程中水闸的施工技术应用分析

2.1 水闸施工前的准备工作

施工前准备工作包括策划、调查、设计和准备活动，为后续施工奠定基础。第一，详尽水文地质勘测和环境评估，通过了解施工地区的地质情况、水文特征以及生态环境，为后续的施工方案设计提供准确的基础数据，涉及到测定地下水位、土壤结构、地表水流状况等，以评估潜在的施工风险和影响，从而采取相应的预防和控制措施。第二，全面设计规划。水闸施工前，需要由专业设计团队进行综合设计，包括水闸结构、水流调控系统、防洪设施等方面的设计，考虑到施工地区地理、气候、水文等多种因素，确保水闸能够适应不同水文条件下的工作要求，同时兼顾工程的可持续性和环保性。第三，详细施工计划和方案编制，包括工程整体进度安排、施工队伍组织和管理、材料和设备的采购计划等，施工计划能够有效地优化资源配置，提高施工效率，确保工程按时按质完成。第四，施工前环境影响评估和社会稳定性分析。为评估水闸工程对周边环境和社会的潜在影响，制定相应的环境保护和社会稳定措施，涉及到生态保护、水域保护、土地利用等多个方面，最大限度地减少施工对周边环境和社会的负面影响，保障施工过程的可持续性和社会的和谐稳定。第五，法律法规和政策的审查和遵守。水闸施工需要遵循相关的法规

和政策，包括环保法规、水利法规等，确保施工过程的合法合规，与相关政府部门和社区进行沟通，取得必要的许可和支持，确保施工过程中的合作和协调。

2.2 开挖和处理

水闸的施工涉及多个关键步骤，该阶段成功对于水闸的稳固性、功能性和长期运行至关重要^[3]。其一，开挖是指在水闸建设现场通过挖掘土壤、岩石或其他地质物质，为水闸结构创造必要的空间，要求精密的计划和实施，以确保开挖的深度、宽度和形状符合设计要求，同时保持施工现场的安全。其二，开挖工程时，施工人员通常采用各种机械设备，如挖掘机、装载机等，以提高工作效率。对于水闸来说，由于其特殊性质，需要手工挖掘以避免损害周围环境或水源，需要考虑土壤的稳定性，特别是在松散或不稳定的地质条件下，采取支护结构或其他加固措施，以确保施工过程的安全性。其三，开挖后处理，包括对挖掘出土壤和岩石的处理和处置。挖掘材料包括可再利用的资源，比如适用于填充其他工程或修建道路的土壤，开挖过程需进行有效的分类和分拣，以便最大限度地利用资源并减少环境影响，注意合理的废弃物处理，遵循环保和可持续发展的原则。其四，对于挖掘和处理过程中遇到特殊地质条件，如水文地质情况或地下水位变化，需要进行详细的调查和分析，有助于及时调整施工计划，采取必要防范措施，防止不可预见问题对施工过程产生负面影响。

2.3 混凝土施工

首先，混凝土配制要按照设计要求进行，通常采用水泥、砂、石子和水等原材料按比例混合制成。在混凝土施工中，需严格控制水灰比、掺合料的种类和用量，以及混凝土的拌和时间和速度等参数，确保混凝土的强度、密实度和耐久性符合要求。其次，通常采用模板支撑系统来固定混凝土的形状和尺寸，在浇筑过程中要控制浇筑层厚度、坡度和平整度，确保混凝土结构的整体性和密实性，并注意混凝土均匀性，浇筑过程中采取震动和捣实等措施，排除混凝土中的空隙和气泡，提高混凝土的强度和耐久性。最后，施工过程要根据气温、湿度和风速等环境条件调整施工工艺，避免混凝土过早干燥或过度湿润，影响混凝土的强度和密实性。同时，注意保护混凝土结构免受雨水侵蚀和冻融损坏，采取防水和保温措施，确保混凝土结构的长期稳定性和耐久性。

2.4 混凝土缝面处理和止水处理

混凝土缝面处理是指对混凝土结构中的接缝、接口以及表面裂缝等进行处理，以保证结构的整体性和密封性；而止水处理则是指采取各种措施，防止水从混凝土结构中渗漏或渗透出来，确保水闸的正常运行和安全性。进行混凝土缝面处理时，首先需要对混凝土表面进行清理和修整，清除表面的杂物和附着物，保证缝面的干净和平整，并根据设计要求和施工规范，选择合适的缝面处理材料和方法

进行处理,常见的处理材料包括聚合物修补材料、混凝土密封胶等,处理方法可以采用填充、浇注、涂覆等方式,确保缝面紧密、坚固和耐久。

止水处理则需要根据水闸所处的具体环境和使用条件采取相应的措施。常见的止水处理方法包括使用止水带、止水板、注浆灌浆等,在混凝土浇筑时预留缝隙,等混凝土凝固后填充止水胶或止水膏,形成密封层;止水板则可固定在混凝土结构的接缝处,起到防水和密封的作用;而注浆灌浆则是通过注入特定的材料或化学物质到混凝土结构中,填充缝隙和孔洞,增加结构的密封性和抗渗性。

在进行混凝土缝面处理和止水处理时,需严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保处理效果达到预期。同时,密切关注处理材料的选用和施工工艺的控制,避免造成不必要的浪费和质量问题。通过合理的缝面处理和止水处理,有效提高水闸结构的密封性和耐久性,保证水闸的正常运行和安全使用。

3 水利工程中水闸施工技术的质量控制方法

3.1 加强前期的水闸设计

水闸设计的科学性和合理性直接影响施工顺利进行和工程稳定运行,因此在设计阶段加强质量控制至关重要。第一,水闸设计应充分考虑工程地质和水文地貌等因素^[4]。设计水闸时,需要对工程所在地的地质情况进行详细勘测和分析,包括地层结构、地下水位、地质构造等信息,以便合理选择水闸的位置和结构形式,并采取相应的防渗、抗滑等措施,保障水闸的稳定性和安全性。第二,水闸设计应考虑工程的用途和功能需求。不同类型的水闸在设计上有不同的要求,例如航道水闸、排水水闸、防洪水闸等,其设计参数和结构形式都会有所不同。因此,设计人员需要了解工程的具体用途和功能需求,合理确定水闸的尺寸、闸门形式、溢流能力等关键参数,以满足工程的实际需要。第三,水闸设计应充分考虑施工的可行性和经济性。设计阶段需要综合考虑工程的施工条件和环境、材料和设备的供应情况、施工工艺和方法等因素,以确保设计方案能够在实际施工中得以顺利实施,并且达到预期的技术和经济效果。第四,水闸设计还应注重环境保护和生态效益。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,人们对环境保护和生态建设的要求越来越高,在水闸设计中需要充分考虑生态环境的保护和恢复,尽量减少对自然生态系统的影响,最大限度地保护生态环境的完整性和稳定性。第五,水闸设计应注重科技创新和信息化应用。随着科技的不断发展和应用,水闸设计中涉及的各种技术手段和方

法也在不断更新和完善,运用现代科技手段和工程软件进行设计和分析,提高水闸设计的科学性、精准度和可靠性。

3.2 加强施工过程中监督管理

施工阶段,有效监督管理可及时发现和解决施工问题,确保工程按照设计要求和标准进行施工,保障水闸工程的质量和安。一是建立健全的组织体系和管理制度。施工过程中,需要建立专门的监理团队或施工管理机构,明确监督管理人员的职责和权限,制定详细的施工管理规章制度,包括施工程序、安全管理、质量控制、环境保护等方面的内容,确保施工过程有序进行。二是加强对施工现场的实时监测和控制。监督管理人员定期到施工现场进行检查和巡视,了解施工进度和施工质量情况,及时发现和解决存在的问题,可利用现代化的监测技术和设备,如传感器、遥测系统等,对施工现场的各项参数和指标进行实时监测和记录,为及时调整和优化施工方案提供科学依据。三是加强对施工人员的培训和管理。监督管理人员应加强对施工人员的培训和教育,提高责任意识和技术水平,确保他们能够按照要求和标准进行施工作业,避免出现人为失误和意外事故。四是强化对材料和设备的质量控制。水闸施工过程中涉及大量的材料和设备使用,包括混凝土、钢材、闸门、启闭机等,其质量直接影响着工程的施工质量和运行效果,采购和使用过程需严格按照相关标准和规范进行选择 and 检验,确保材料和设备的质量符合要求,防止因质量问题导致施工质量问。

4 结束语

水闸施工技术的科学应用及质量控制对于水利工程的可持续发展具有不可忽视的作用。通过对水利工程水闸施工技术深入分析,本文为工程实践提供指导和借鉴,促进水闸施工领域的不断创新,为水利工程的未来发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 罗创. 水利工程水闸施工技术的应用分析[J]. 水上安全, 2023(9): 163-165.
- [2] 霍开璟. 水利工程中水闸施工技术分析与应用[J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51(6): 154-156.
- [3] 金国磊, 吴华欢, 尹上. 水利工程中水闸施工技术及管理措施分析[J]. 水电站机电技术, 2023, 46(5): 96-98.
- [4] 张强, 王宇航, 薛晨旺. 对水利工程水闸施工技术的分析[J]. 内江科技, 2022, 43(10): 22-23.

作者简介: 许翔(1989.5—), 单位: 浙江省水电建筑安装有限公司, 工程师。