

水利工程中水闸施工技术的应用与管理措施研究

夏精平

中国水利水电第十四工程局有限公司 云南 昆明 650041

摘要: 水利工程中,水闸施工技术涉及开挖、混凝土、金属结构、导流与围堰等多个关键环节。开挖工程需精确控制断面尺寸与边坡稳定性;混凝土工程注重浇筑质量与温控措施;金属结构工程强调闸门制作与安装精度;导流与围堰工程则关注水流控制与施工保护。管理措施包括施工前准备、过程中管理、及施工后的验收与维护,确保水闸施工安全、质量与进度。各环节协同作业,共同保障水利工程水闸的高效建设与长期稳定运行。

关键词: 水利工程;水闸施工技术应用;管理措施

引言:水利工程作为国家基础设施建设的核心支柱,对于防洪减灾、农田灌溉、水力发电及水资源高效管理等方面发挥着举足轻重的作用,是保障国家经济社会发展和民生福祉的重要基石。水闸,作为水利工程体系中的关键控制性设施,其施工技术与管理措施的科学性、系统性,直接关系到水利工程的整体效能、运行安全及使用寿命。随着现代科技的飞速发展和工程实践经验的持续累积,水闸施工技术不断革新优化,管理措施也日益精细化、智能化,为提升水利工程建设质量和综合效益提供了有力支撑。

1 水利工程中水闸施工技术的概述

水闸施工技术是水利工程中的一个重要分支,它涉及到水工建筑物的设计、施工、管理与维护。水闸作为一种调节水位、流量和实现水利调控的关键设施,其施工技术的优劣直接关系到水利工程的安全、稳定和效益。第一,在水利工程领域,水闸施工技术占据着举足轻重的地位。水闸作为水利工程的关键组成部分,其主要功能是调节和控制水流,以满足防洪、灌溉、供水等多种需求。因此,水闸的施工技术直接关系到水利工程的整体性能和运行效果。第二,水闸施工技术的核心在于确保其结构的稳定性和功能的可靠性。在施工过程中,需要综合考虑地质条件、水流特性、设计要求等多个因素,采用科学合理的施工方法和技术手段。例如,在基础处理上,需对地基进行必要的加固和防渗处理,以确保水闸在长期使用过程中不会出现沉降或渗漏等问题^[1]。在结构设计上,则需充分考虑水闸的受力特点和工作环境,选择适当的材料和结构形式,以满足其承载力和耐久性要求。第三,水闸施工技术还涉及到多个专业领域的交叉和融合。在施工过程中,需要协调好土建、机电、水利等多个专业的工作,确保各个环节的衔接和配合。同时,还需要加强施工过程中的质量控制和安全

管理,确保施工质量和施工安全。第四,水利工程中水闸施工技术的概述应涵盖其重要性、核心要点以及涉及的专业领域等多个方面。只有全面掌握和应用这些技术,才能确保水闸工程的施工质量和运行效果,为水利工程的可持续发展提供有力保障。

2 水利工程中水闸施工技术的具体应用

2.1 开挖工程

在水利工程水闸施工中,开挖工程是至关重要的一环,其精确性和稳定性直接影响到后续施工的质量和进度,开挖工程的主要任务是根据设计图纸,准确挖掘出水闸的基础坑槽。进行开挖前,需要对施工现场进行详细的勘察和测量,确保开挖位置和尺寸与设计图纸相符。同时,还需根据地质条件选择合适的开挖方法,如机械开挖或人工开挖,以保证开挖效率和安全性。在开挖过程中,需严格控制开挖深度和宽度,避免超挖或欠挖,确保基坑的形状和尺寸满足设计要求。此外,还需注意基坑的排水和支护工作,以防止基坑坍塌和地下水渗漏,确保施工人员的安全和基坑的稳定性。开挖完成后,还需对基坑进行清理和检查,确保基坑内无杂物和积水,为后续的基础施工提供良好的工作环境。同时,还需对开挖出的土石方进行合理堆放和处理,以减少对周边环境的影响。

2.2 混凝土工程

在水闸的混凝土工程中,需严格按照设计要求进行混凝土的配制、浇筑和养护。混凝土的配制需根据工程要求和材料性能,确定合理的配合比。通过精确计量水泥、砂、石和水等原材料的比例,确保混凝土的强度和稳定性满足设计要求。在浇筑过程中,需控制混凝土的浇筑速度和振捣力度,避免产生气泡和裂缝^[2]。同时,还需注意混凝土的分层浇筑和接缝处理,确保混凝土结构的整体性和密实性。浇筑完成后,还需进行混凝土的

养护工作。通过保持适宜的湿度和温度条件,促进混凝土的硬化和强度发展。养护期间,需定期检查混凝土表面的湿润情况和裂缝情况,及时采取措施进行处理。此外,在混凝土工程中,还应注意施工安全和质量控制,施工人员需穿戴好安全防护装备,遵守施工规范,确保施工过程中的安全。

2.3 金属结构工程

2.3.1 金属结构的设计与选型

金属结构工程在水闸施工中占据举足轻重的地位,其中设计与选型是基础且关键的一环。设计阶段,需全面考虑水闸的使用环境、功能需求以及长期运行的安全性,确保金属结构既满足强度要求,又具备良好的稳定性和耐久性。选型时,需根据水闸的规模和类型,选择适宜的金属材料,如高强度钢材、耐腐蚀合金等,并确定合理的结构形式,如箱型结构、桁架结构等,以优化受力分布,提高整体性能。

2.3.2 闸门制作与安装的技术要点

闸门作为水闸金属结构的核心部件,其制作与安装质量直接关系到水闸的运行效率和安全性。在制作过程中,需严格按照设计图纸进行精确加工,确保闸门的尺寸精度和形状符合设计要求。焊接是闸门制作的关键工艺,需采用先进的焊接技术和设备,确保焊缝质量可靠,无裂纹、夹渣等缺陷。安装时,需精确测量和定位,确保闸门与门框之间的间隙均匀,启闭灵活。

2.3.3 金属结构的防腐与保护

防腐措施需根据金属结构的材质、工作环境以及使用寿命等因素综合考虑。常用的防腐方法包括涂层防腐、热浸镀锌、电化学保护等。涂层防腐需选择高性能的防腐涂料,确保涂层与金属基材紧密结合,形成有效的防护层。热浸镀锌能提供长效的防腐保护,但需严格控制镀锌层的厚度和均匀性。电化学保护则通过牺牲阳极或外加电流的方式,抑制金属结构的腐蚀反应。

2.4 导流与围堰工程

2.4.1 导流方案的选择与实施

在选择导流方案时,需综合考虑水闸的施工进度、河道的水文条件、周边环境的敏感性以及施工成本等因素。常见的导流方案包括全段围堰法、分期导流法等。实施时,需根据选定的方案,合理布置导流建筑物,如导流堤、导流洞等,并严格控制施工质量和进度,确保导流效果满足设计要求。同时,还需加强施工期间的水文监测和应急准备,以应对可能的水文变化或突发事件。

2.4.2 围堰的设计与施工

在设计围堰时,需根据河道的流速、水深以及地质

条件等因素,选择合适的围堰类型和结构形式,如土石围堰、钢板桩围堰等。施工过程中,需严格控制围堰的填筑质量和稳定性,确保围堰在施工期间能够承受水流的冲刷和侧压力。同时,还需加强围堰的监测和维护,及时发现并处理围堰的变形或渗漏问题,确保围堰的安全和稳定。

2.4.3 基坑排水与防护

在基坑开挖过程中,需及时排除基坑内的积水和地下水,确保基坑的干燥和稳定。排水措施包括明沟排水、井点降水等,需根据基坑的地质和水文条件合理选择。同时,还需对基坑的边坡进行防护,防止因水流冲刷或土体失稳而导致的基坑坍塌。防护措施包括铺设土工布、设置护坡结构等,需根据基坑的实际情况和施工要求灵活应用。通过科学的排水与防护措施,为水闸的后续施工提供安全、稳定的工作环境。

3 水利工程中水闸施工的管理措施

3.1 施工前的准备

在水利工程中,水闸施工前的准备工作是确保施工顺利进行和工程质量的关键,这一环节涉及多个方面的细致规划与安排,旨在为后续的施工活动奠定坚实的基础。施工团队需对水闸施工图纸进行深入的研读和理解,确保对设计理念、结构特点、技术要求等有全面的掌握。在此基础上,进行施工方案的编制,明确施工流程、方法、所需材料和设备等,同时制定详细的时间表和进度计划,以确保施工活动的有序进行。施工现场的准备工作同样重要,这包括清理施工区域,确保无杂物和障碍物影响施工;搭建必要的临时设施,如施工棚、仓库、办公区等,为施工人员提供便利的工作和生活环境。同时,还需对施工现场进行安全评估,设置必要的安全警示标志和防护措施,确保施工过程中的安全。施工前的物资准备也是根据施工方案,提前采购所需的施工材料、设备和工具,并进行质量检验和数量核对,确保物资的质量和数量满足施工要求。同时,还需对施工设备和工具进行维护和保养,确保其处于良好的工作状态。施工团队还需与相关部门和单位进行沟通和协调,如与设计单位确认图纸细节,与监理单位明确施工标准和验收要求,与当地居民沟通施工期间的交通、环保等问题,以减少施工对周边环境的影响,并获得相关方的支持和配合。

3.2 施工过程中的管理

3.2.1 施工进度控制与调整

在施工初期,需制定详尽的施工进度计划,明确各阶段的任务、里程碑和预期完成时间。通过采用先进的

项目管理软件,实时监控工程进度,对比实际进度与计划进度,及时识别偏差。一旦发现进度滞后,立即启动调整机制,通过增加资源投入、优化施工顺序或调整作业班次等方式,迅速恢复进度。同时,保持与供应链、分包商和监理单位的紧密沟通,确保资源供应及时、施工协调顺畅。此外,利用数据分析技术预测潜在延误风险,提前制定应对策略,确保施工进度始终在可控范围内。

3.2.2 施工质量的监督与检查

施工质量的监督与检查是确保水闸工程达到预期性能的基础,建立全面的质量管理体系,明确质量标准和检验流程。在施工过程中,实施严格的自检、互检和专检制度,确保每道工序的质量符合设计要求。利用现代检测技术,如无损检测、材料性能测试等,对关键部位和隐蔽工程进行实时监测和评估。同时,加强质量教育培训,提升施工人员的质量意识和专业技能。对于发现的质量问题,立即采取纠正措施,并跟踪整改效果,确保问题得到彻底解决。此外,建立质量追溯机制,确保任何质量问题都能追溯到源头,为持续改进提供数据支持。

3.2.3 施工安全的保障与应急处理

施工安全是施工过程中不可忽视的要素,制定完善的安全管理制度和操作规程,明确各级人员的安全职责和权限。通过定期的安全教育和培训,增强施工人员的安全意识和应急处理能力。在施工现场设置明显的安全警示标志,配备必要的安全防护设施和应急救援设备。建立全天候的安全巡查机制,及时发现并消除安全隐患。同时,制定详尽的应急预案,包括火灾、坍塌、触电等常见事故的应急响应流程和处置措施。定期组织应急演练,检验应急预案的有效性和可操作性,确保在紧急情况下能够迅速、有序地进行应急处理,最大限度减少人员伤亡和财产损失。

3.3 施工后的验收与维护

水利工程中的水闸施工完成后,进入验收与维护阶段,这两个环节对于确保水闸功能完善、运行顺畅具有重要意义。验收环节是对水闸施工质量的全面审视,

验收团队需依据国家相关标准与设计的要求,对水闸的结构、功能、安全性能等进行细致检查。通过模拟运行、实地观测等方式,验证水闸的启闭灵活性、止水效果以及电气控制系统的稳定性^[1]。还需对水闸的附属设施,如排水系统、观测设施等进行检查,确保它们能够正常工作。验收过程中,需详细记录各项检查结果,为后续维护提供基础数据。维护环节则是对水闸长期运行的保障,需建立定期巡查机制,对水闸的运行状态进行持续监测。巡查内容涵盖水闸结构的完整性、电气设备的运行状态、闸门及启闭系统的磨损情况等。对于发现的问题,应及时采取措施进行修复,防止问题恶化影响水闸的正常运行。此外,还需根据水闸的运行情况,制定合理的维护计划,包括定期保养、润滑、清洁等工作,以延长水闸的使用寿命。在验收与维护过程中,还需注重资料的整理与保存,每次验收与维护活动都应详细记录,包括时间、内容、方法、结果等,以便为后续工作提供参考。同时,还需加强维护人员的培训,提高他们的专业技能,确保水闸能够得到妥善维护。

结语

未来,随着科技的日新月异和工程实践经验的不断累积,水闸施工技术与管理措施将迎来更加广阔的发展空间。通过持续深化技术研究,不断创新管理措施,我们将能够进一步提升水闸的性能和稳定性,为防洪、灌溉、发电等提供更坚实可靠的支撑。因此,加强水闸施工技术的研究与管理措施的创新,不仅是提升水利工程综合效益的重要途径,更是推动水利工程领域可持续发展的关键所在。

参考文献

- [1]吴建伟.水利工程中水闸施工的技术要点及其注意事项探讨[J].居舍,2020(24):83-84.
- [2]东栋,任国庆.水利工程中水闸施工技术要点及其注意事项[J].科技经济导刊,2020,28(04):84.
- [3]李广洲.水利施工阶段水闸施工管理措施探究[J].科学技术创新,2020(11):92-93.