

水闸施工技术在水利水电工程中的运用研究

张艳清

郑州黄河河务局惠金黄河河务局

DOI:10.12238/hwr.v9i1.6012

[摘要] 在国内基础设施中,水利水电工程是重要组成部分。近年来,随着经济的快速发展和能源需求的持续增加,水利水电工程发挥了重要作用。其中,水闸作为重要的组成部分,其施工技术直接关系到整个工程的安全与效益,选择最佳的施工技术,不断优化施工工艺和流程,做好施工质量管理控制和安全管理控制等,可以更好地应对复杂多变的施工环境。尤其是在科技迅猛发展的今天,水利水电工程开始朝着智能化、多功能化的方向发展,通过应用现代化的水闸施工技术,可以在实现水利水电工程高效运行和管理的同时,促进水利水电工程的健康发展。基于此,本文主要为水利水电工程中的水闸施工技术提供技术支持和参考,以提高工程质量和效率。

[关键词] 水利水电工程; 水闸; 施工技术

中图分类号: TV211 **文献标识码:** A

Research on the Application of Sluice Construction Technology in Water Conservancy and Hydropower Engineering

Yanqing Zhang

Zhengzhou Yellow River Conservancy Bureau Huijin Yellow River Conservancy Bureau

[Abstract] Water conservancy and hydropower engineering are important components of domestic infrastructure. In recent years, with the rapid development of the economy and the continuous increase in energy demand, water conservancy and hydropower projects have played an important role. Among them, as an important component, the construction technology of the water gate directly affects the safety and efficiency of the entire project. Choosing the best construction technology, continuously optimizing construction processes and procedures, and doing a good job in construction quality management and safety management control can better cope with the complex and changing construction environment. Especially in today's rapidly developing technology, water conservancy and hydropower projects are moving towards intelligence and multifunctionality. By applying modern water gate construction technology, efficient operation and management of water conservancy and hydropower projects can be achieved while promoting their healthy development. Based on this, this article mainly provides technical support and reference for the construction technology of water gates in water conservancy and hydropower projects, in order to improve project quality and efficiency.

[Key words] water conservancy and hydropower engineering; Water gate; construction technique

引言

随着全球气候变化和人口增长带来的水资源管理压力增大,水利水电工程的建设显得尤为重要。在水利水电工程中,水闸不仅是重要的构成部分,也承担着水流调节、防洪排涝、灌溉供水、水力发电等方面的重任,其施工质量更是关系到水闸的运行安全和使用寿命,关系着整个水利水电工程的效益与可持续性。近年来,水闸施工技术快速发展,尤其是在大型水闸的施工技术和设备方面取得了显著进展。然而,由于我国地域广阔、地质条件复杂多变,水闸施工仍面临许多挑战。因此,研究和提

升水闸施工技术,对于提高水利工程建设的质量和效率具有重要意义。

1 水利水电工程定义与分类

水利水电工程是指利用水资源进行开发和利用的工程项目,是由水库、水电站、堤防、灌溉系统、排水系统以及水闸等主要部分构成。包括所有合理调配水资源、控制水资源、保护水资源的基础设施,水利水电工程的建设与发展不仅满足了公民的用水需求,通过合理调配和控制水资源,保障了用水安全,而且在防洪减灾、水力发电等方面也发挥着不可替代的作用。水

利水电工程根据用途和功能可以分为防洪工程、供水工程、灌溉工程、水电工程等。无论是哪种水利水电工程,均需要通过水闸进行控制操作水流速度和方向。例如在干旱地区,可以通过关闭闸门来保持上游区域有足够的水量;而在雨季来临之际,则可适时开启以排放多余积水,避免造成不必要的损失或灾害发生。如果遇到污染事件等突然状况,也可以通过闸门来调整开闭程度,限制有害物质扩散范围,从而起到一定程度上净化水体的作用。

2 水闸施工前的准备工作

2.1 地质勘察与分析

在水闸施工前做好地质勘察是十分重要的,通过分析施工现场的土壤性质,地下水位,岩石类型,可以为施工提供全面且详细的数据支持,从而做出科学合理的工程设计和施工决策。在不同的施工现场,土壤类型会有所不同,通过分析土壤的密度,含水量,压缩性等参数,可以评估其作为建筑基地的适用性,结构的承载力等。如果土壤中含有可能影响水利水电工程的因素,如土壤中含有大量的腐蚀性物质,可能会影响建筑材料的耐久性等,可以及时采取相应措施,避免影响工程质量,延长施工周期。其次,地下水位也会对水闸的设计和施工产生影响,如果水位过高,地基可能因为浮力作用影响稳定性。反之,如果地下水位较低,可能造成地基沉降或不均匀变形。因此,准确测量地下水位及其变化规律,可以预测和防范潜在的风险,以提前采取应对措施。再加上一些水利水电工程会在较为复杂的地质环境下进行,例如,在施工时遇到岩石层,需要详细分析并记录不同岩石的物理化性质,从而选择最佳的开挖方式和开挖顺序,避免不必要的工程难题。同时,在进行勘查工作时,还需要考虑到溶洞、土洞、滑坡、泥石流等特殊地质现象,考虑到周围的生态环境问题。这也要求勘察人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,全面细致的开展地质勘察,才能为水闸工程的成功实施奠定坚实基础。

2.2 施工方案的制定

制定合理的施工方案可以水闸施工的顺利开展,它不仅需要基于地质勘察的结果和水闸设计的具体需求,还要综合考虑施工流程、施工方法、施工进度计划以及资源配置等多个方面,是一个复杂而细致的过程。首先需要根据施工周期合理规划施工流程,明确不同的施工阶段的目标任务和施工时间,根据水闸施工要求合理布置施工现场,并制定严格的施工质量标准,确保施工过程中的每一步都能达到预期目标。其次,要做好施工进度计划,确保工程按时完成。要根据实际施工情况合理安排人力、机械设备的使用,做好资源配置,确保施工的连续性和高效性,以避免资源浪费和工期延误。同时,还应留有一定的缓冲时间以应对不可预见的情况,如极端天气可能会导致延缓施工等。同时,为了降低水闸施工的风险性,还需要制定风险管理与应急预案,对于无法避免的风险,则需准备应急响应计划,以确保一旦发生意外情况能迅速有效地应对。同时,在水闸施工的同时,要重视对周围环境的保护,比如减少噪音污染、粉尘排放和废水废物的处理等。

2.3 施工组织设计

在水闸工程施工中,施工组织设计是确保工程顺利推进的关键,它包括合理布局施工现场,合理安排施工队伍,严格把控材料质量和设备管理等多个内容。首先要对施工现场进行合理布局,基于水闸工程施工的基础上,对施工现场划分为办公区、仓储区、施工作业区等不同功能区域。这样在开展施工的过程中施工作业区不会出现与施工现场无关的东西,施工材料和设备也能按照功能和使用频率有序存放在仓储区。对于一些需要临时布置的设施,如临时道路、供水供电系统、排水系统等,需要符合安全规范并满足施工标准。其次,要对施工队伍进行组织安排,根据项目施工难度和进度,合理安排管理人员,技术人员和施工人员,明确基本职责,并在施工前对所有参与施工的人员进行安全知识、操作规程、应急预案等内容的培训,提高全员的安全意识和技术水平。对于施工中用到的机械设备,要提前准备好,并在投入使用前合理调配,确保设备的高效利用。在材料方面,要建立完善的材料库存管理制度,严格管理材料进出库,避免损坏和浪费。最后,要建立完整的安全管理体系,明确各级管理人员的安全责任,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用品,如安全帽、安全带、防护网等。对于高空作业、深基坑施工等危险作业,要采取特殊的安全防护措施。同时为了加大安全管理力度,还可以成立专门的安全检查小组,定期对施工现场进行安全检查,及时发现和消除安全隐患,确保水闸工程施工的顺利进行。

3 水闸施工过程的关键步骤与技术要点

3.1 土石方开挖与支护

水闸施工技术的首要环节是土石方开挖,而土石方开挖的质量会直接关系到整个工程的安全性和稳定性。因此需要根据地质勘察结果,水闸的基本功能以及预期负载选择合适的开挖方法,确定开挖深度。通常情况下,水闸施工技术的开挖方法有手工开挖、机械开挖,爆破开挖等几种,需要根据实际情况具体原则。例如,如果土壤含水量高,相对松软,可以选择机械开挖,利用挖土机,推土机等重型机械进行开挖。如果是较为坚硬的岩石层,则需要通过爆破开挖。但是无论是哪种开挖方式,在开挖的同时需要做好支护措施,一是为了在开挖中出现山体滑坡,坍塌等情况,二是通过支撑结构减小水压力对边坡的影响。支护结构要选择锚杆、支撑架或喷射混凝土等质地比较稳定的结构。如果需要进行大规模的土石方开挖,需要综合考虑对周边环境的影响,合理处理施工中产生的废弃物,降低施工中的噪音,将对环境的影响降到最小。在整个土石方开挖过程中,要加强质量控制与监督,定期检查开挖深度、宽度和坡度是否符合设计规范,检查支护结构是否牢固可靠。

3.2 基础处理与地基加固

基础处理与地基加固是水闸施工技术中的两个关键环节,会直接关系到工程的最终效率和质量。为了应对水利水电工程的复杂性,需要根据实际情况选择具体的基础处理技术和方法。首先要清除地基表面的杂物和不稳定物质,为后续施工提供坚

实的基础。然后根据土壤类型和压实要求选择合适的设备和方法对土壤地基进行压实,以提高其密实度和承载能力,同时需要对压实后的土壤密度进行测试,确保达到设计标准,符合施工要求。压实后要在地基中的孔隙和裂缝进行注浆填充,增强地基的整体性和稳定性。最后通过打入或钻孔的方式设置桩基,将上部结构的荷载传递到更深层的稳定土层或岩层上。地基处理完成后,要通过地基加固技术将水泥,石灰,地基土充分混合,形成具有一定强度的复合地基,尤其是在软土地基中添加复合地基,可以显著提高地基的承载力和抗变形能力。也可以通过动态压实,选择震动碾等设备按照设计要求对地基进行分层压实,并保持整体压实效果一致,增加其密度和稳定性。在整个施工环节中,因为不同的施工技术适用标准不同,所以要不断加强质量管理,对每个环节进行严格把关,并在基础处理完成后,进行全面的质量检测。

3.3 混凝土浇筑工艺与养护

混凝土浇筑是水闸施工中的核心环节,为了确保混凝土浇筑的成功,需要严格控制混凝土的配比、浇筑速度和振捣质量,并做好后期的养护和管理。首先,要根据施工要求选择合适的水泥,同时为了确保混凝土强度和稳定性,要优先选择粒径合适、级配良好的粗细骨料,并在搅拌时,根据需求添加适量的水和外加剂,改善混凝土的性能。搅拌机要选择强制式搅拌机,这样可以确保搅拌的均匀性,搅拌之后要第一时间运送至施工现场,避免长时间放置导致初凝。如果是大面积或大体积的混凝土结构,应按照每层25~30厘米左右的厚度分层浇筑,以有效减少热量积聚和收缩裂缝的产生。在浇筑时不要随意中断,避免出现冷缝,如果遇到特殊情况必须中断,也应在规定时间内完成后续浇筑。在混凝土初凝后开始洒水养护,洒水量以不积水为准,每天至少洒水4-6次。养护期间应注意天气变化,高温干燥时增加洒水次数,低温潮湿时适当减少。如果水分蒸发过快,可以在混凝土表面覆盖麻袋,薄膜等材料进行保湿,但是时间不宜过长,一般在一到两周左右。同时为防止混凝土因干缩或温度变化产生裂缝,需要定期检查混凝土表面是否有裂缝出现,一旦发现应及时采取措施修补。确保混凝土结构的质量和耐久性,从而保障水闸工程的安全运行。

3.4 防水与排水系统施工

防水与排水系统可以有效防止渗漏和积水,保护水闸结构免受长期水侵的损害。因此,在防水层施工时,一是要选择高质量的防水材料,二是要做好防水层铺设。聚氨酯涂料、环氧树脂

等优质防水材料,具有良好的耐水性、抗老化性和粘结性,可以确保防水层的完整性和密封性。在进行防水层铺设时,需要先涂刷一层基层处理剂,以增强防水材料在基层之间的粘结力。同时要在防水层上设置保护层,使保护层和防水层紧密结合,防止后续施工过程中对防水层的破坏。其次,在排水系统方面,需要根据水闸的地形和水流方向,合理布置排水沟和排水管道,确保雨水和渗水能够迅速排出。排水沟和管道的坡度不能小于0.5%,以保证水流畅通。同时要在排水口处设置过滤网或格栅,防止杂物进入排水系统,造成堵塞。不断对排水设施进行维护和管理,发现排水设施损坏或老化时,应及时进行维修或更换,避免影响排水效果。总之,无论是防水系统还是排水系统都要根据水闸工程技术的施工要求进行,在保证防水与排水系统的质量和效果的同时,保障水闸工程的安全运行。

4 结语

综上所述,水利水电工程作为基本的民生工程,在保障用水安全,稳固社会稳定等方面发挥着重要作用,水闸施工技术作为其关键技术,关系着工程最终的质量安全。因此,要想水闸施工技术在应用中达到预期效果,必须要做好施工前的准备,按照其施工步骤依次进行,并做好严格的质量把控,为水利水电工程的顺利进行奠定良好基础。

【参考文献】

- [1]卜宁.水利水电工程水闸施工技术与管理探究[J].河南建材,2020(5):113-114.
- [2]周旭东,沈芳芳,沈炜皓.水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究[J].珠江水运,2019(24):115-116.
- [3]刘思禹.水利水电工程中水闸施工技术研究[J].科学技术创新,2019(20):96-97.
- [4]张坤.水闸施工技术在水利水电工程中的应用[J].中外企业家,2019(12):94.
- [5]刘正.水利水电工程中的水闸施工技术创新[J].建材与装饰,2018(51):284.
- [6]夏杰.水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究[J].珠江水运,2023(11):114-116.
- [7]刘启鑫.水利水电工程中水闸施工技术与管理研究[J].陕西水利,2022(02):145-146.

作者简介:

张艳清(1996--),女,汉族,河南开封人,本科,助理工程师,研究方向:水利工程。