

水利工程中水闸设计的要点及注意事项分析

邹 旭

塔里木河流域喀什管理局, 新疆 喀什 844700

[摘要] 水闸是一种重要的水利工程设施, 用于控制河流或渠道中的水位、流量或水质。水利工程中水闸设计的要点和注意事项是非常重要的, 这些因素直接关系到水资源的有效利用和水生态的保护。在设计和建设水闸时, 必须要考虑到各种因素和风险, 保证水闸的安全和可靠性。文章从水闸设计的要点和注意事项两个方面进行了分析, 旨在为水闸的设计和建设提供一定的参考和指导。

[关键词] 水利工程; 水闸设计; 要点; 注意事项

DOI: 10.33142/hst.v6i1.8016

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Analysis of Key Points and Attentions in Sluice Design in Hydraulic Engineering

ZOU Xu

Tarim River Basin Kashi Authority, Kashi, Xinjiang, 844700, China

Abstract: Sluice is an important hydraulic engineering facility used to control the water level, flow, or water quality in rivers or channels. The key points and precautions for sluice design in water conservancy projects are very important, and these factors are directly related to the effective utilization of water resources and the protection of water ecology. When designing and constructing a sluice, various factors and risks must be considered to ensure the safety and reliability of the sluice. The article analyzes the key points and precautions of sluice design in order to provide some reference and guidance for the design and construction of sluice.

Keywords: water conservancy engineering; sluice design; key points; attentions

引言

水利工程中的水闸是一种重要的水文设施, 用于水资源的调控和利用。水闸的设计和建设不仅关系到水资源的有效利用和水生态的保护, 还关系到人民群众的生命财产安全。因此, 水闸的设计和建设必须严谨科学, 考虑各种因素和风险, 确保水闸的安全和可靠性。

1 水利工程中水闸设计的要点

1.1 考虑未来水文变化的因素

水文变化是水闸设计中不可忽视的因素之一, 它直接影响着水闸的稳定性、过闸能力和调节能力等重要指标。随着全球变暖和气候变化的加剧, 未来水文变化可能变得更加不确定, 这对水闸设计带来了更大的挑战。在考虑未来水文变化的因素时, 设计者需要预测未来的水文条件。这需要收集历史水文数据, 并根据气候模型、地形和土地利用等因素进行预测。通过这些预测, 设计者可以了解未来可能出现的极端事件, 如洪水、干旱等。对于不同的水文条件, 水闸需要有相应的设计方案, 以保证水闸的稳定性和过闸能力。此外, 设计者还需要考虑未来人口增长、城市化进程以及土地利用变化对水文条件的影响。人口增长和城市化进程会导致土地利用的变化, 可能导致水文条件的变化。例如, 城市化可能导致土地被水泥覆盖, 减少了自然地表径流, 使得洪水泛滥的风险降低, 但可能也导致河流的干涸和水质污染等问题。设计者需要根据这些因素来预测未来水文条件的变化, 并相应地进行水闸设计。

在考虑未来水文变化的因素时, 还需要考虑水闸的调节能力。水闸的调节能力包括过闸能力、调节水位能力和调节流量能力等, 这些能力需要与未来的水文条件相匹配。例如, 如果未来有可能出现更多的洪水, 水闸需要具有更大的过闸能力和调节水位能力, 以保护沿岸居民和农田。最后, 在考虑未来水文变化的因素时, 还需要考虑水闸的运行期限, 水闸的运行期限通常是几十年到一百年左右, 而在这个时间段内, 未来的水文条件可能会发生重大变化。因此, 在水闸设计时需要考虑未来的水文条件, 并尽可能将未来水文变化的因素纳入设计考虑范围。

1.2 混凝土重力坝式水闸的设计要点

水闸是一种重要的水利工程设施, 用于控制河流或渠道中的水位、流量或水质。水闸的设计需要考虑多个方面, 包括未来水文变化的因素、水闸结构的设计要点、水闸的调节能力以及水闸建设对环境的影响。在考虑未来水文变化的因素时, 设计者需要预测未来的水文条件, 并考虑可能出现的极端事件, 如洪水、干旱等。此外, 设计者还需要评估未来的人口增长、城市化进程以及土地利用变化对水文条件的影响。混凝土重力坝式水闸是一种常见的水闸类型, 在设计混凝土重力坝式水闸时, 需要考虑坝体的稳定性、坝顶的设计、溢流堰的设计以及过闸能力等要点。坝体的稳定性是水闸设计的重点之一, 设计者需要保证坝体具有足够的稳定性, 能够承受来自水压、洪水等各种荷载的作用。坝顶应该具有足够的宽度, 以便于安装各种控

制设备和操作设备。溢流堰应该具有足够的长度和高度,以确保在洪水期间能够承受溢流水流的冲击。过闸能力应与设计流量相符合,同时还要考虑未来可能的水文变化。水闸的调节能力是水闸设计的另一个重要方面,水闸的调节能力包括过闸能力、调节水位能力和调节流量能力。过闸能力是指水闸的最大流量,水闸应该具有足够的过闸能力,以应对各种水文条件。调节水位能力是指水闸的能力,以调节河流或渠道的水位。调节流量能力是指水闸的能力,以调节河流或渠道的水量。水闸建设对环境的影响也是需要考的因素之一,水闸建设可能会对生态系统、土地利用和社会经济等方面造成影响,设计者需要在设计过程中考虑这些因素,并采取措施减少或避免对环境的负面影响^[1]。

1.3 水闸的调节能力

水闸的调节能力是指水闸在调节河流水位和流量等水文参数时的能力,水闸调节能力的大小直接影响水闸的实际效果,尤其是对于需要大量水资源的农业和工业生产,水闸的调节能力是至关重要的。因此,在水闸设计时,调节能力是必须要考虑的关键因素之一。水闸的调节能力通常包括调节水位能力和调节流量能力。调节水位能力指的是水闸在调节河流水位时的能力,主要表现为水位控制精度和调节范围。水位控制精度越高,水闸的调节效果越好,而调节范围则表示水闸可以调节的水位范围,范围越大,水闸的应用范围也就越广。调节流量能力则指水闸在调节河流流量时的能力,主要表现为水闸过闸能力和调节精度,水闸的过闸能力指的是水闸在处理大量水流时的能力,主要体现为水闸的闸门开度和水流通过速度。而调节精度则表示水闸可以调节的流量精度,即水流通过水闸时的误差范围。过闸能力和调节精度是水闸调节流量的关键指标,对于不同的水利工程,需要有不同的调节能力指标。在水闸设计中,调节能力的大小需要根据实际情况来确定,对于不同的水利工程,调节能力的要求也不同。例如,对于大型水库、引水渠道或水电站等工程,需要具有较大的调节能力以适应不同的水位和流量变化;而对于农业灌溉工程,则需要具有较高的调节精度和调节范围以满足不同的农作物的灌溉需求。同时,在水闸的调节能力设计中,还需要考虑闸门和启闭机的可靠性和耐久性。水闸的调节能力是通过闸门和启闭机来实现的,因此,闸门和启闭机的质量和性能直接影响水闸的调节能力,在设计水闸时,需要根据实际情况选择适合的闸门和启闭机,并对其进行定期维护和检修,以确保其正常运行。

2 水利工程中水闸设计注意事项

2.1 水闸结构的强度和稳定性设计

水闸是水利工程中的重要设施,其主要功能是控制河流的水位和流量,在水闸设计中,水闸结构的强度和稳定性是非常重要的因素。水闸的结构应该具有足够的强度来承受来自水流、水压和水位差等水力作用力。因此,在设计水闸时

计水闸时需要考虑水流和水压的大小和方向,以及水闸结构的几何形状和材料等因素。同时,还需要考虑到水闸在不同水位和流量条件下的稳定性和安全性。水闸结构的强度和稳定性还需要考虑到自然灾害的影响,如地震、洪水等。在设计水闸时,需要根据所处地区的地质条件、气候条件以及历史洪水等情况进行分析和预测,以保证水闸的抗震和抗洪能力。水闸结构的强度和稳定性还需要考虑到使用寿命和维护保养等因素,在设计水闸时需要选择适当的材料和结构形式,同时需要对水闸进行定期检测和维护,以确保其长期稳定运行。

2.2 考虑水力冲击和振动的影响

水位和流量,导致河流水生态系统的生境和物理化学特性发生变化,一方面,水位的变化会对河岸和洪泛区域的植被和土壤产生影响,进而影响水生物种群的生长、繁殖和迁徙。另一方面,水流量的变化会改变河流的流速和水质,进而影响河流中的生态系统和水生物种群。为了减少水闸建设对水生态环境的影响,设计者需要采取一系列保护措施通过生态环境评估,了解河流生态系统的现状和生物多样性。其次,在水闸建设过程中,需要采用尽可能少地影响水生态环境的建设方案。比如,在水闸建设中可以采用分步建设的方法,逐步改变河流的水位和流量,减少对水生态环境的影响。同时,在水闸建设过程中需要遵守环保法律法规,严格控制工程排放和水质污染。此外,为了减少水闸建设对水生态环境的影响,需要在水闸建设后进行水生态修复和生态保护。一方面,需要建立河流生态环境监测系统,监测河流生态系统的变化,并采取措施进行修复和保护。另一方面,需要建立河流生态保护区和保护区管理制度,保护河流中的濒危物种和生态系统。水闸建设对水生态环境有着重要的影响,为了减少水闸建设对水生态环境的影响,需要采取一系列保护措施,包括生态环境评估、建设方案优化、环保法律法规遵守、水生态修复和生态保护等,这样可以保护河流生态系统和水生物种群,促进可持续发展。

2.3 水闸建设对水生态的影响

水闸是一种用于调节水位和水流量的建筑设施,广泛应用于水利工程中。水闸建设对水生态环境有着重要的影响。水位和水流量的变化会导致河流水生态系统的生境和物理化学特性发生变化,进而影响水生物种群的生长、繁殖和迁徙。水位的变化会对河岸和洪泛区域的植被和土壤产生影响,进而影响水生物种群的生长、繁殖和迁徙。比如,水位上升会淹没河岸植被,影响植被生长,从而影响河流中的生态系统和水生物种群。同时,水位下降会导致河岸的土壤变得干燥,影响植被和水生物的生长。水流量的变化会改变河流的流速和水质,进而影响河流中的生态系统和水生物种群。比如,水流量的变化会导致水中氧气含量和水温的变化,影响水生物的生长和繁殖。同时,水

流量的变化也会影响水生物的迁徙,影响河流中不同生物种群的数量^[2]。水闸建设也会导致河流水生态系统中的激素、氨氮、磷酸盐等有机和无机物质的浓度发生变化。这些物质的浓度变化会对水生物的生长、繁殖和健康产生影响,从而影响河流中的生态系统和水生生物种群。

2.4 考虑水闸建设对周边环境和生态的影响

水闸建设对周边环境和生态的影响是不可避免的,因为水闸建设会涉及到土地使用、水资源调配、生态系统改变等一系列问题,这些都会对周边环境和生态造成一定的影响。在水闸建设过程中,需要占用一定的土地资源,包括河岸和洪泛区域等。这样可能会导致周边环境的破坏和生态系统的改变,比如破坏原有的植被、耕地和生态系统等。水闸建设会对水位和水流量进行调节,从而影响周边的水资源分配。这可能会导致周边的水资源短缺或者过剩,进而影响周边环境和生态系统的健康^[3]。过度调配水资源可能会导致干旱、水荒等问题,而过度放水则可能会导致洪水等自然灾害。水闸的建设可能会改变河流的水位和水流量,进而影响周边的生态系统。水位上升会淹没河岸植被,影响植被生长,从而影响周边生态系统和生物种群。同时,水流量的变化也会导致水生物的迁徙,进而影响周边生态系统的结构和功能。为了减少水闸建设对周边环境和生态的影响,需要采取一系列保护措施,需要进行周边环境和生态系统的调查和评估,了解周边环境和生态系统的现状和生物多样性,在水闸建设过程中需要采用尽可能少地影响周边环境和生态的建设方案,可以在水闸建设中采用绿色建筑和生态恢复的方式,保护周边环境和生态系统,在水闸建设过程中需要遵守环保法律法规,加强环境保护和生态保护,促进可持续发展。

2.5 水闸的操作和维护管理规定

水闸是水利工程的重要组成部分,它的操作和维护管理规定直接关系到水利工程的运行和维护。水闸的操作规定主要包括水位控制、水流控制和安全控制等方面。在水位控制方面,水闸需要根据河流水位变化进行调整,保持水位稳定。在水流控制方面,水闸需要根据实际情况调整水流量,以满足周边农田灌溉、水生态环境等需求。在安全控制方面,水闸需要设置各种安全设施,例如警示标志、防护栏杆等,确保水闸安全运行。水闸的维护管理规定主要包括设备维护、设施保养和安全管理等方面。在设备维护方面,水闸需要定期对水闸设备进行检修和维护,保证设备的正常运行。在设施保养方面,水闸需要定期对水闸周边设施进行保养和修缮,例如绿化、清理河道、除草等。在安全管理方面,水闸需要定期开展安全检查和隐患排查,及时排除安全隐患,确保水闸安全运行^[4]。另外,水闸的操作和维护管理规定还需要遵守相关法律法规,水闸的操作应遵守水法和相关管理规定,保证水资源的合理利用和

生态环境的保护。水闸的维护管理应遵守环境保护法和相关管理规定,加强环境保护和生态保护,促进可持续发展。为了确保水闸的安全运行和长期稳定,水闸的操作和维护管理规定至关重要,水闸管理单位应建立健全水闸管理制度和规范操作程序,加强人员培训和技术支持,定期开展水闸设备检修和维护,及时处理运行中出现的问题,水闸管理单位还应积极开展环保和生态保护工作,加强安全管理,确保水闸安全运行。

2.6 考虑水闸的寿命周期和更新换代的需求

水闸是一种水利工程建筑物,用于控制水流,调节水位,以保障农业生产、城市供水和防洪安全等方面的需要。水闸的设计和建设需要考虑多种因素,如地形地貌、水文地质条件、气候环境等。随着时间的推移,水闸也会经历寿命周期的不同阶段,需要进行更新换代,以保证其安全性和可靠性。水闸的寿命周期通常包括四个阶段:设计阶段、建设阶段、运行维护阶段和更新换代阶段,在设计阶段,需要确定水闸的规模、类型、结构等,同时考虑其对周边环境的影响。在建设阶段,需要进行工程施工、设备安装等工作,确保水闸的质量和安全性。在运行维护阶段,需要对水闸进行定期检修和保养,以确保其正常运行和安全性。更新换代不仅能提升水闸的性能和安全性,也能够减少水闸故障和维修成本,更新换代还能够提高水闸的智能化水平,增强其对环境和水文变化的适应能力。

3 结语

水闸是一种调节水流的水利工程设施,广泛应用于灌溉、防洪、航运等领域。在设计水闸时,应该考虑到多种因素,以确保其安全可靠、环保节能、经济实用。在建设水闸时,需要考虑环境保护、减少对生态环境的影响,考虑到对当地居民生活的影响,并采取措施减少不利影响,在使用水闸过程中,还需要及时维护保养,以确保其正常运行和延长使用寿命,因此,水闸的设计、建设、维护都需要充分考虑多方面因素,以满足各种应用需求。

【参考文献】

- [1]田松林,刘桂玲.水闸水力学研究进展[J].水利水电科技进展,2020,40(1):1-7.
- [2]付春龙,杨蓉.水闸工程施工中的质量控制[J].水利建设与管理,2021,41(1):60-64.
- [3]张志军,王晓军,侯宗军.水闸工程设计中的环境影响评价[J].水力发电学报,2021,40(3):66-71.
- [4]王新宇,王丽,马翔.水闸建设对水生态的影响及对策[J].河南水利,2020,48(2):54-58.

作者简介:邹旭(1992.3-),毕业院校:兰州资源环境职业技术学院,所学专业:水利工程施工技术,当前就职单位名称:塔里木河流域喀什管理局,职务:科员,职级:助理工程师。