

关于水闸工程设计探讨

文太平

四川川山正水工程勘测设计有限公司

DOI:10.12238/hwr.v7i11.5067

[摘要] 在可持续发展理念不断深化的背景下,我国水资源问题引起了各界的普遍重视。水利水电建设已成为一个重大的民生工程项目,对中国社会经济发展起了积极的影响。水闸是水工建筑物中的重要组成部分,具有分流、滞洪、调节流量、控制水位、挡浪和防冲等作用,其主要作用是用来调节水位和流量。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。基于此,文章就水闸工程的设计进行了分析。

[关键词] 水闸工程; 设计; 要点

中图分类号: TV66 **文献标识码:** A

Discussion on the Design of Sluice Engineering

Taiping Wen

Sichuan Chuanshan Zhengshui Engineering Survey and Design Co., Ltd

[Abstract] Under the background of the deepening concept of sustainable development, the problem of water resources in China has attracted widespread attention from all walks of life. Water conservancy and hydropower construction has become a major livelihood project, which has had a positive impact on China's social and economic development. The sluice is an important part of hydraulic structures, which has the functions of diverting, flood detention, regulating flow, controlling water level, retaining wave and preventing flushing. Its main function is to regulate water level and flow and ensure the safety of people and water. The design and construction of sluice is not only related to the effective utilization of water resources and the protection of water ecology, but also related to the safety of people's lives and property. Therefore, the design and construction of the sluice must be rigorous and scientific, considering various factors and risks, to ensure the safety and reliability of the sluice. Based on this, the paper analyzes the design of sluice engineering.

[Key words] sluice engineering; design; key points

水利水电工程是国家基础设施的主要项目之一,其中水闸是水利水电工程中的重要组成部分。水闸的基本建设位置大多数是坐落于低地河网区交汇处附近。为确保水闸的稳定性,在水闸选址时,应尽可能挑选在地貌简易、底土构造平稳、地下水位低的地方。水闸工程设计需要充分考虑水闸的可靠性、渗水、地基沉降、腐蚀等方面,并且需要明确水闸的抗冲刷性,以提升水闸构造的稳定性。

1 水闸的类型

1.1 进水闸

进水闸还被称为渠首闸,一般是灌溉农田水资源,通常是建设在水库、河流、湖滨、水头等位置。

1.2 节制闸

节制闸又被称之为拦河闸,通常用作调整水位与流量,若是

处于枯水期,利用闸门的开启与闭合提高河道的水位,有助于为上游区域提供航运条件与取水条件,若是处于丰水期,利用闸门的开启与闭合对河道总体流量进行控制,供水期有助于高效控制河道下泄的总流量。

1.3 排水闸

排水闸的地板具有较低的高程、闸深较高,可以挡住很高的外河水位,有效排除洼地的积水,可将其当作双向水头。若是外河水位的高度不断上升,利用闭合排水闸可防止外部河道的水出现倒灌。若是河水退出去以后,可打开闸门排出去渍水,而排水闸大多数设置于江河的沿岸。

1.4 挡潮闸

与其他类型的水闸相比,挡潮闸的功能更加多样化。除基本的挡潮功能外,还包括淡水储存、排水、泄洪等功能,还可为水

系统提供双向水头功能。外部潮水来时,挡潮闸的存在能有效避免水回流,同时提高内河水位以满足灌溉需求;退潮时,潮闸能排水,部分有通航孔的潮闸能满足平潮时航行要求。

1.5分洪闸

分洪闸的分洪和泄洪能力较强,通常设置在江河适当地段的一侧。当洪水较大并达到相应闸门位置时,可通过打开闸门避免河流泄洪,导致洪水进入蓄洪区和拦洪区,减少洪水对下游居民生产生活的影 响。

2 水闸工程设计中常见问题

2.1水闸类型选择不科学

不同类型水闸的功能不同,对施工环境条件的要求也不尽相同。因此在设计水闸时,相关人员应该从水利工程的实际情况出发,对水闸类型及其功能进行合理的选择,这样既能确保水闸的应用价值,更能提升其设计效果。但由于有些设计人员在没有对水利工程建设的需求和用途进行详细的分析就选择水闸,仅仅只考虑到水利工程的 建设成本,因此导致水闸类型不匹配,进而对整个水利工程的运行造成了较大的影响。

2.2安全管理设施不完善

安全管理设施不完善是大、中型水闸工程风险隐患排查整治中发现问题数量最多、最普遍的问题。主要体现在以下两个方面。一是消防安全问题,包括未设置火灾自动报警系统、未设置或正确安装火灾探测器、未编制灭火器配置定位编码表、未设置应急照明或疏散指示标志、灭火器数量和巡检频次不符合要求等;二是安全防护设施管理不到位,包括绝缘手套、绝缘靴和绝缘杆未定期检定,安全防护栏杆安装不到位等。以上这类问题存在的原因,一是管理单位安全管理意识薄弱,存在麻痹和侥幸心理,认为消防、触电等安全事故发生率低,低于标准设置安全管理设施问题也不大;二是管理单位安全管理水平不高,消防、用电等工作专业性较强,涉及规程规范较多,基层管理单位难以掌握所有相关规程规范。

2.3沉陷问题

水利水电工程中,沉陷问题较为常见,沉陷问题同样对水闸的工程 质量会有很大影响,严重的会导致闸室变形,失稳。为了避免这种情况的发生,在设计过程中需要注意以下几点:第一,水闸的闸址优先选择在地质良好的天然地基,最好选用完整的岩石基地或承载能力大、抗剪强度高、压缩性低、透水性小、抗渗稳定好的土质地基,因此在水闸设计过程中,要充分了解工程所在地的地质状况,并进行土工试验和方案比选,以确定水闸选址方案最优。第二,当闸址所在区域地下水位较高时,水闸设计过程中要提出相应措施进行排水,以防地下水顶托闸室,造成闸室失稳,或地下水位降低后,以防闸室沉陷变形。比如设计排水管或导流孔,将水排除以保证闸室的稳定运行。

2.4闸室底板尺寸不合理

闸室是水闸结构的重要组成部分之一,闸室的底板大小决定着闸房构件的性能。通过项目介绍得知,该工程闸基设在土基上,一般为斗门闸房的基础承载上部的负荷并输送到地基,另外还

通过楼板和基础间的抗滑性来保证闸房的安全性,在土基上的闸房建设时,一般使用整体的架构设计,但并未考虑闸房底板尺寸的设定。若闸房底板宽度过大,则会导致工作量的加大,以及物料的浪费问题;若闸房底板宽度较小,则会影响闸室整体的稳定性。

3 水闸工程设计的要点分析

3.1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。因此,在设计水闸时 需要考虑到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。

3.2水闸选址

水闸的选址是水闸设计的第一步,在选址时需要综合考虑各种因素,例如:首先要将当地的地质情况作为首要因素考虑,并结合当地水文地质条件和水流条件等;其次,要考虑当地的地形地貌;最后还要考虑当地的人文条件和社会条件。在水闸选址时 需要将相关的地理因素作为主要参考因素,然后结合其他各种因素进行综合考量。此外在选择水闸地址时还需要注意以下几点:第一,水闸位置不能选择在河道弯曲处,因为弯曲处水流流速大,容易对水闸造成冲刷。第二,要将水闸址选择在不受洪水威胁、河床稳定和无崩塌危险、河道不会被泥沙淤塞等地段,如果工程地点满足以上要求就能够保证工程顺利开展。第三,需要结合当地水文情况和社会条件来进行水闸选址。

3.3选择合适的水闸类型

水闸功能有很多种形式,但各个种类的水闸对功能的注重程度也有所不同。合理的水闸类型才能提高水利水电工程的应用效益。因此,施工设计部门首先要重视闸型的选定,经过实地考察研究掌握了有关的资料情况,然后再按照水利水电工程的实际使用条件和总体规划,综合研究了水利水电工程的实际应用现状,并确定了具体的设施条件和使用期限,最后再根据河流情况、气候特征、运行控制要求等,提出合理的闸型选用计划。根据水利水电工程所在区域的地质、水文特点以及具体的闸门特点,通过正确测算水闸荷载,并合理设置闸房和门翼,以保证其具备良好的防水特性。为了正确选用水闸形式,能够确保在水利水电工程泄洪过程中,河流水流回归到天然状态,从而减少因超高水位所引起的冲击问题。

3.4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。水闸的设计和建造需要考虑多种因素,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。

3.5 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。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。

3.6 提升设计水平

水利水电工程运行使用效果与水闸设计之间有着紧密联系,

而水闸设计效果会受到设计工作人员专业能力的直接影响,这便要求设计工作人员要不断提高自我的专业能力,并具有综合分析和统筹的能力。应当结合施工具体环节来展开闸门的设计工作,确保水闸工程的可靠运行,通过具体设计施工问题的结合,总结设计期间应当高度重视的内容。第一,针对于运行闸门期间的振动问题而言,要求相关设计工作人员可以对其振动产生的影响进行重点关注,按照实际状况来展开闸门的设计工作,同时,有效控制其强度。第二,在实际展开闸门主梁系设计工作的过程中时,需要强化基础底主梁的整体效果,立足于梁系结构所分布的荷载状况来创建具体的辅助方法。还需要有效控制干扰设计双腹板箱型底主梁的因素,加强偏度角设计的科学性和合理性,减小底主梁所承受的荷载力。第三,在实际展开下游侧水闸闸门梁系设计工作的过程中,应当有效控制倾角,这样能够对流态进行有效改善,同时强化设计梁系工作的可行性和科学性。槽钢结构是绝大部分工程中水平次梁设计的主要材料,因此,在设计工作期间,需要对结构设计的数值以及方向进行精准把握,保障工程的实际应用要求与闸门设计相吻合。

4 结束语

综上所述,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。做好水闸设计工作中,能够保障水利水电工程全过程运作的可靠性,设计师对水闸开展设计的过程当中,应当掌握好水闸的种类,确立水闸设计在水利水电设计中的作用,按照对应的建设工程施工规定,做好渐进主义的规划工作,针对水闸设计存在的问题,应当做好详细分析,采用有效的措施与方法去解决问题,使水闸的功能与作用得到充分发挥,以促进水利水电的社会效益和经济效益的提升。

[参考文献]

- [1]谢丽萍.水利水电工程中的水闸设计问题及其优化措施[J].工程建设与设计,2022,(10):92-94.
- [2]李钦哲.水利水电工程中的水闸设计问题及其优化措施[J].工程建设与设计,2021,(19):85-87.
- [3]马晓莉.有关水利水电工程中水闸设计的探讨[J].水电站机电技术,2020,43(11):49-50.
- [4]甲宗霞,范文涛.当议水利水电工程中水闸的设计优化[J].农村经济与科技,2020,31(10):53-54.