

水闸设计中若干问题的思考

杜 平

河北省水利规划设计研究院有限公司 河北石家庄 050021

摘 要: 资源对于社会发展有着重要的作用,尤其是一些关键性资源某些时候会对社会发展起到制约作用。水资源作为一种重要的资源对于生活与社会发展能够起到制约作用,而为了实现对水资源的合理有效利用,人类建设了大量水利设施。作为水利设施的组成部分,水闸设计的合理与否将关系到资源利用的效率与社会发展,因此在水闸设计时需要考虑到多方面因素,以此来确保设计工作效果的优异性。本文就探讨水闸设计要点及方法作简要阐述。

关键词: 水闸设计; 要点方法; 分析

引言:

在水利工程中,水闸是修建在河道或渠道上利用闸门控制流量、调节水位的低水头水工建筑物,提升闸门可以泄洪、排沙,关闭闸门可以拦洪、蓄水或抬高上游水位,满足灌溉、发电、生态、工业及生活用水等需求。实际工程中,由于水闸功能和地基土的特殊性,设计中经常会遇到一些问题,应因地制宜,及时解决问题,使水闸功能得以充分发挥,保障工程的安全性和经济性。

一、水闸选址工作需要注意的方面

水闸的组成包括了四个方面,闸室,消能防冲设施,防渗与排水设施,联接两岸的建筑物体,使用时闸门发挥的作用在于对过闸水流进行控制,排水设施则主要是为了确保闸基安全,确保在水闸使用的过程中不会出现安全问题。在材料选择方面要考虑到透水性,防水性问题。水闸建设时选址工作非常关键,水闸在使用过程中之所以会出现问题,一个重要的原因就是在于前期选址工作存在问题。选址工作首先需要确保水闸的安全性,在安全性得到满足的基础上满足使用时的其它需求,使用时的具体要求是水流能够以稳态形式通过,方便后期管理工作开展,设计工作同时需要满足经济性要求。综合上述要求,选址需要对地质条件进行认真的分析,并结合到水文条件。如果岩石地基完整在上面施工则效果非常好,土质地基施工需要考虑以地基的承载力,透水性,抗剪强度。施工区域内如果地基存在问题就需要对其进行处理,但是该方式会增大成本。而部分施工单位未能对地基进行处理,从而导致后期使用过程中面临安全问题,为解决问题同样也会增大成本,因此选址工作十分的重要。

二、水闸的地基处理

1. 木桩加固

木桩加固法是一种比较常见且处理简单而又实用的桩基处理方法。在水闸施工时,不需要影响到其他的施工程序,而原材料的取用又十分的简便。一般分为两种处理方式,一种是将木桩的桩头和闸底板同时浇筑;另一种是在木桩顶部铺设碎石垫层,起到复合地基的效果。两种使用

方式都不需要花费太大的人力物力资源,且对于专业素质的要求也相对较低。只是随着水利技术的不断发展,这种方法很少再出现于水利工程的水闸基施工之中。

2. 预压处理

预压处理就是提前对地基进行压缩固结,以此来达到水闸施工后减少沉陷和提高地基荷载能力的要求。这种方法比较适合基底在持续荷载下体会发生明显变化的淤泥质土、充填土等饱和粘性土质。不过这项对于基底进行施工处理的办法花费时间较长,一般只有施工工期要求不紧张的水利项目中才会被考虑。

3. 换土垫层

一般情况下,如果不良地基的软土层厚度不超过3m,则可以使用换土垫层的方法将基底的软土层全部挖除换填,以满足水闸对于基底稳定性和安全性的要求。这种方法比较常见于浅层地基处理中,是迄今为止出现事故问题较少,施工简便,又能避免大幅度增加施工成本的绝佳办法。

三、目前水利水电工程中的水闸设计问题

1. 水闸类型选择不合理

水闸类型多种多样,不同类型的水闸有着不同的功能,对于环境条件也有着不同的要求。设计人员在进行水闸设计时,需要从水利水电工程的实际情况出发,确定好水闸的类型和功能,做好选型工作。这样,才能确保水闸作用的充分发挥,保证水闸设计的效果。但是,就目前来看,有的设计人员在进行水闸设计的过程中,并没有能够对水闸类型进行合理选择,没有充分考虑水利工程的需求和用途或考虑不够精准,存在为了降低成本或者方便施工而选择不合理水闸类型的情况,导致水闸无法很好地满足水利水电工程建设的需求,也影响了工程的运行效果。

2. 测绘质量不高

水闸设计过程中,需要做好施工测绘工作,通过测绘的方式来获取全面、准确的数据信息,这是保证水闸设计合理性和有效性的关键。但是,就目前的发展情况分析,不少水闸设计人员对于施工测绘的作用认识不足,在开展测绘工作时没能充分考虑工程的现实需求,没有针对施工

现场进行准确、有效的测绘, 导致得到的测量数据缺乏可靠性和准确性, 测绘图纸的质量也就无法得到保证。同时, 设计人员本身的专业素质和能力水平无法满足现场测绘工作的要求。例如, 在设计人员不了解现代化测绘技能的情况下, 会导致质量指标审核的局限性, 引发严重的测绘问题, 影响施工测绘的质量, 继而影响水闸设计的效果。

3. 忽视水闸防冲设计

水闸防冲设计是设计的重点之一, 其在保障水闸运行安全, 完善水闸性能方面发挥着不容忽视的作用。而不少水利水电工程水闸设计中, 设计者往往都是将目光放在水闸选型或者水闸细节设计上, 忽视了对水闸防冲功能的设计, 缺少对水利水电工程所处区域的气候条件和环境变化的综合考量, 影响了水闸设计的效果, 导致水闸在运行中容易受到外部因素的干扰, 产生失稳问题, 严重时可能带来巨大的经济损失。例如, 部分设计人员在进行水闸设计的过程中, 缺乏对河流下游区域具体情况的准确把握, 无法对水闸的流速进行有效控制, 难以满足水闸防冲功能的需求, 影响了水闸本身的使用效果。

四、水利水电工程中水闸设计优化策略

1. 加强进水闸尺寸方面的设计

水利水电设计阶段通常会建造进水闸。现如今在湖泊、河道等地点的施工工作中经常用到进水闸, 主要作用在于控制引水流量, 其他作用包括灌溉田地、日常生活供水及水力发电。现阶段, 进水闸尺寸与类型设计需要进一步优化升级。在水闸类型方面, 因取水方式存在不同、坝闸的有无, 导致实际的设计也存在不同, 而在尺寸方面, 必须确保尺寸与引水需求相适应。设计阶段, 开展针对现场情况的分析与计算工作, 根据分析得出的数据开展下一步工作。在必要条件下应修建消能设施, 例如消力池等。做好上述工作才能确保进水闸在所有自然条件下发挥应有的作用。另外, 值得注意的是, 在开展进水闸设计工作时, 须确保闸孔尺寸可以满足多种条件下的应用需求。

2. 防冲设计

防冲功能是保证水闸稳定可靠运行的关键, 也是水闸设计中需要重视的一项重要内容。在针对水闸防冲功能进行设计的过程中, 设计者需要明确防冲设计的重要性, 把握好水利水电工程所处区域的水文条件以及规律特征, 就区域生态环境系统以及气候变化情况进行分析, 同时, 将水利水电过程的生产需求考虑在内, 以此来保证防冲设计的效果。在实际操作中, 设计者应该优先选择最低水位数据信息, 然后, 依照现场勘查获取的地形信息及周边河道条件, 做好水利水电工程中水闸的防冲功能设计, 确保水闸能够具备良好的防冲击性能。设计人员需要就水闸流速进行合理设计和调控, 在这个过程中应该将水闸的蓄水处理功能考虑在内, 保证设计的合理性和全面性。在条件允许的情况下, 还应该在水闸防冲设计中应用先进的信息技

术手段, 如BIM技术等, 将水闸的各项参数、性能指标以及防冲功能数据等全部输入计算机系统中, 借助系统做好仿真模拟, 就防冲设计方案的合理性进行验证, 找出其中的设计缺陷和施工问题, 对问题的根源进行分析, 提出有效的应对和解决措施, 确保水闸工程在建设完成后, 能够保持稳定可靠的运行状态, 具备较好的防冲性能。

3. 生态景观

近年来, 随着水利工程的发展, 水闸型式也呈现多样化, 比如橡胶坝、钢坝、钢堰、液压坝、气盾坝等景观闸应用比较广泛。这些新型水闸减少了闸墩的设置, 节省土建投资, 不仅结构简单、性能可靠, 即可立坝蓄水、卧坝行洪, 又能利用坝顶过流, 形成人工瀑布的景观效果。此外, 这些水闸可多角度、多高度锁定装置, 满足多水位控制调节的需求, 减少了河道上部启闭机房, 形成宽阔的水面景观。对于拦河闸, 在汛期开闸泄洪, 在非汛期保证下游生态流量的情况下可立闸蓄水, 上游库区形成景观水面。对于分洪闸, 在汛期主要承担蓄滞洪区的分洪任务, 在非汛期可引入适当流量, 考虑景观需要, 改善下游渠道及两岸生态环境。目前, 靠近城市的水利工程, 一般可结合人居环境要求, 河道或渠道两岸设计湿地, 湿地内种植各种观赏性植物, 在正常蓄水位或设计水位以上设置亲水设施, 比如亲水平台或步行栈道, 两岸护坡可采用植草或填充卵石(碎石)的生态护坡, 景观布置可考虑人文需求, 实现柔性治水理念, 实现洪水资源、雨洪资源的综合利用, 充分发挥水利工程防洪和生态涵养功能, 提升城市生态景观效果, 实现都市水利工程功能性、生态性、景观性、文化性综合服务目标。

五、结束语

总而言之, 在开展水利水电工程的设计工作时, 应了解当地的自然条件情况, 例如气候、降水、地质及水文等方面, 只有掌握了上述方面的信息, 才能建设出高质量的水利水电工程, 结合一些资料、文献及施工经验, 按照相关规范与标准开展设计工作, 确保水闸设计工作具备较强的合理性和安全性, 进而保障水利水电工程顺利实行, 促进河流附近区域的经济发展。

参考文献:

- [1]徐义桦.小型灌区水闸设计要点及方法研究[J].建材与装饰, 2020(21).
- [2]支艳庆.关于水闸设计要点方法探究[J].农业科技与信息, 2020(01).
- [3]热合曼·依米提.塔里木河干流河床演变与水闸设计刍议[J].水电与新能源, 2020(04).
- [4]李贤亮.探讨水闸设计要点及方法[J].四川建材, 2020(06).
- [5]耿贵江.基于有限元分析的水电站防洪闸优化设计[J].中国水运(下半月), 2019, 19(12): 161-162.