

水利水电工程中水闸设计优化

李晋辉

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i11.5427

[摘要] 水闸是水利水电工程中一个非常重要的设施,关系着工程整体功能和作用的发挥。需要设计人员结合工程的实际需求,对水闸设计方案进行制订,促进水闸使用价值的提高。论文结合水利水电工程中的水闸分类,就当前工程中水闸设计存在的问题,文章阐述了水闸的作用,主要分析了设计中的注意事项和设计优化策略,以期为行业人士提供一定参考。

[关键词] 水利水电工程;水闸设计;优化

Analysis of the common faults of electric locomotive motor system and its maintenance process optimization

Liu Penang

Unit: Operation workshop of Xinshuo Railway Locomotive Works Branch of National Energy Group

[Abstract] With the large number of high-power harmonious locomotive put into operation, because the harmonious locomotive adopts the integrated and modular design principle, the existing motor maintenance mode can not guarantee the reliability of the new braking system for a long time. Freight electric locomotive uses DK-1 electric air motor. By combining the principle of DK-1 motor with the actual work, the common faults of DK-1 motor in different working positions are analyzed, and put forward the corresponding emergency treatment method.

[Key words] freight locomotive; DK-1 electric air motor; common faults; emergency treatment

作为可持续发展战略的重要目标以及国家重点扶持的能源之一,水电以其发电效率较高、清洁等特点成为了很多城市地区电力供应的重要选择。水利水电工程建设不仅可以促进水资源的合理利用,保证电力供应的稳定性,同时还可以缓解洪涝灾害对地区的影响。水闸是水利水电工程项目的重要设施,其质量和设计对于工程本身的功能发挥起到了决定性的作用,为此应当重视水闸设计,保证其与水利水电工程本身的适宜性和合格,从而为提高水利水电工程项目使用寿命和效果奠定良好的基础。

1 水利水电工程中的水闸分类

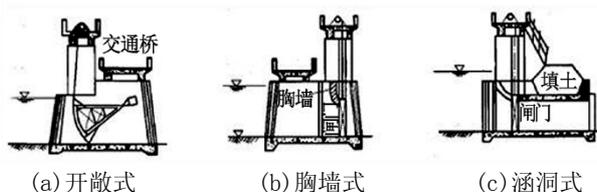


图1 水闸类型

水闸的重要性不言而喻,强化其设计和施工管理对于保证水利水电项目运营非常关键。水闸建造在水中,主要通过控制

闸门的开关来达到控制水流量、流速及水位的目的,多建于河道当中。水闸在排洪工作中的作用重大,是保障下游正常供水的重要设施。按照结构可分为开敞式、胸墙式、涵洞式等。如图1所示。

而根据水利水电工程项目的功能以及使用环境等,结合水利水电工程项目的总投资额度可以将水闸分类一下几种类型:

(1) 进水闸。进水闸也被称为渠首闸,其作用在于保证城市地区用水的合理性和科学性,确保其周边用户不会因为各种原因而出现缺水的情况,一般会将其设置在供水线路的周边,为线路供水量的稳定提供一定的保障。

(2) 节制闸。节制闸的主要功能是对河流流量及水位进行调整,一般在旱季起到避免其周边城市用水不足以及提高水位的作用,这为保证下游城市安全以及水运安全提供支持。而在雨水丰富的雨季,其重要的作用在于合理控制河流流量,避免因雨水过多导致洪涝灾害发生。总之,多数水利工程一般通过控制节制阀实现对河流流量的控制。

(3) 排水闸。排水闸闸身较高、底板高程较低,用来对较高的外河水位进行阻挡,确保洼地中的积水快速排除。当雨水过于丰沛时,外河因雨水增加而水位上升,而闭合排水闸可以最

大限度降低河水倒灌的危险;而水位下降到危险值时,可以通过开启它来控制其他流量进入外河流域。

(4)挡潮闸。对比其他类型的水闸,挡潮闸的功能更加丰富,除去基本的挡潮功能,还包括蓄积淡水、排涝以及泄洪等,对水位起到双向调控的功能,海水倒灌的情况发生时,挡潮闸可以将海水阻挡在水利工程之外;退潮时,其可以起到防洪排涝的作用。另外,若该水域存在航道,则可以通过设置通航孔来避免通航问题,为保证水利运输提供一定的支持。

(5)分洪闸。分洪闸有着较强的分洪能力和泄洪能力。常常将其设置在流量巨大或江河湖的出入水口,当巨大的洪涝灾害来临时,开分洪闸即可起到泄洪的作用,同时,洪水也会被引导泄洪区和滞洪区,进而避免周边城市地区的居民生命财产受到危害。

2 水闸设计中的注意事项

2.1 水闸的稳定因素

水闸的重要作用在于拦截和通过水流,前者会促使闸两侧出现巨大的水位差,而水闸本身会在这一过程中承受压力,若水闸本身的强度和稳定性不足便可能导致水闸本身出现质量问题。并且,在雨水较少的枯水期,水闸多为钢筋混凝土结构,其自重较大,当其在没有较大的水位浮力的支持下时,其自重也会对水利工程基础带来巨大的压力,若不及时处理这一问题,则可能造成闸门损坏。所以设计人员在开展水闸设计时应保证水闸承载力和承载体积的合理性,在水闸自重的作用下依然可以稳定且坚固。

2.2 测绘质量不达标

在水闸设计的前期和中期,应当做好测绘工作,保证测绘的精确度。水闸设计是否合理,是否能够提高水利水电工程的使用寿命的决定性因素。然而就水利水电工程设计的环境和相关人员的能力分析,测绘的作用依然没有被充分发挥,部分测绘人员并没有结合工程实际进行精准测绘,没有多次查看现场实际情况等,所以测绘数据往往并不可以作为设计的重要参考。另外,设计人员的综合素质也达不到需求,比如,设计人员对于先进的现代化测绘不够了解,无法保证测绘过程的合理性和准确性,在这种前提下,测绘结果不符合测绘标准,最终导致水闸设计受到影响。

2.3 水闸渗流是否存在

水闸被关闭后,因上下游存在较大水位差,极有可能引起渗流,渗流位置主要是水闸与地基等部位,渗流作用大大降低了水闸的稳定性,威胁水闸安全。并且渗流情况对于基础侧的混凝土稳定性非常不利,甚至可能发生基础移动等严峻情况。为此应当重视水闸本身和轨道的设计,避免渗流情况发生。

2.4 地基沉陷问题是否考虑

软土层具备可压缩的功能特性,水闸、水体、基础的重力全部直接或间接作用于软土层,因此软土层上的水闸会出现或多或少或少的凹陷情况,压力分布不均衡,软土层下沉等,以上情况可能导致水闸位移或局部凹陷等情况发生,最终导致水闸结构

出现巨大的竖向裂缝等,导致水利工程项目的使用寿命减少。

3 目前水利水电工程中的水闸设计问题

3.1 开关水闸时的冲刷问题

在控制水闸开关时,其两侧的水位差会导致巨大压力形成的同时,也会提高水流流速,比如,闸门初开和闭合时,水闸在高速水流的作用下会承受高出几倍的压力,轻则导致基础不稳,重则会对水利工程本身带来巨大的危害。

3.2 忽略防冲刷与防渗透设计

水闸的防冲刷防渗透设计主要考虑闸基的地质情况、闸基两侧轮廓线布置以及上、下游水位差。根据工程概况可知,该水闸位于平原地区,根据我国地区土质分类,该水闸结构地基为土基,对于建在土基上的水闸,需要计算水闸基底和侧向抗渗稳定性,通过计算保证水闸地基的稳定性。但是在大部分水闸设计时,设计师更多的会提高水资源利用率以及提高泄洪量等,而不会考虑防渗透设计。虽然多数水利水电工程项目并没有巨大的流量差,但是若水利工程项目同时起到了灌溉农田的作用时,其周边农田使用化学肥料后再灌溉的过程中,从而导致大量的化学污染物进入该水域,多数化学离子会对混凝土堤坝以及水闸带来侵蚀,最终引起水利工程堤坝结构稳定性降低,导致其强度达不到抗洪要求等。

3.3 水闸类型选择不合理

水闸类型的选择应当结合水利水电工程的投资规模、功能需求、地理位置以及气候环境等综合选择,所以水闸类型需要更多的考虑水闸功能。设计师往往会使用结构较为简单且经济性较高的水闸,但是若所处环境恶劣,则应当优先考虑环境而非功能。若水闸类型选择不当,就会导致水闸功能作用无法发挥,最终影响水利工程项目的建设效果。

3.4 忽视水闸防冲设计

防冲设计对于提高水闸运行稳定安全等意义重大。但是依然存在一些水利水电工程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,最终引起结构稳定性下降,水利项目使用寿命下降等。比如,水闸设计者并没有精准设计水闸流速,最终在水流的冲击下,水闸本身受损,需要水利水电工程项目运营单位需要付出更多的成本修复受损水闸。

4 水利水电工程中的水闸设计优化措施

4.1 施工地与地基处理

合理控制水闸位置非常关键,而水闸位置的选择需要重点考虑地质因素,以质地优良的天然第几为最佳,不可选择软弱土层以及湿陷性土层等。岩土地基是最佳选择,但是若该地段的地质与水文情况不允许建设岩石地基,可以退而求其次,使用渗水性弱、压缩性小、承载力强的土质地基。另外,若自然环境较为恶劣,则应当优先降低天然地基土壤中的水分,优化其固结度,并且应当严格控制地基沉降量。

预压可以起到提升水闸主体结构的承载力的作用,可以在确保荷载的条件下缩减体积,在一定程度上增强闸基。例如黏性地基与淤泥质土在水闸建设过程中作用较好,但仍具备不足,二者一般很难在规定时间内结束建设,延误工期会为建设企业带来不同程度的损失。

4.2 对闸室开展安全计算

水闸的作用能否发挥和计算是否合理有关,在设计人员进行设计的同时,应当将其安全性作为首要考虑的因素。同时设计前应当将水利水电工程相关的各类资料仔细阅读完毕,同时结合我国对闸室相关的设计和施工标准进行计算。与此同时,在完成水闸设计并正式开展水利水电工程施工时,应当定期检查闸室是否按设计进行施工,竣工后,应当积极对极低应力进行分析和试验。

4.3 加强进水闸尺寸方面的设计

进水闸的作用非常广泛,其可以为控制引水量以发挥重要的作用。而引出的水不仅可以用于人类饮用,还可以用于农田灌溉等方面。所以进水闸已经成为了现代水利水电工程设计的重要组成部分。但是随着水利水电项目功能的进一步扩展,进水闸的尺寸和类型设计应当更加多元化才能更好的满足其使用需求。因为进水闸的用途存在一定的区别,所以其设计也需要综合实际情况考虑,但是设计的核心点依然是进水闸尺寸和引水需求保持一致。在设计人员进行进水闸尺寸设计时,应当结合水利工程实际情况进行分析,从而获得更多的数据参考。若有必要建设消力池时,应当合理计算其尺寸。只有确保前期计算工作到位才能更好的完成进水闸设计。另外,进水闸的作用不能过于单一,因为随着水利水电工程的运营,其功能可以会进一步延伸而用于其他产业,所以应当保证闸孔设计的合理性和科学性。

4.4 做好水闸消能防冲设计

确定闸高水位是水闸消能防冲设计工作的基础内容,必须要第一时间将超过基础水位部分的水排出去,且设计工作的开展过程中依照下游水位设定科学下限值,如此可以大幅度提升水闸消能防冲设计的工作效果。并且水闸消能防冲作用能否得到发挥是由多种条件控制而非单一因素。所以应当将各类施工情况和误差考虑到位,提高计算结果的准确性。消能防冲是水闸的重要功能,也是提高其使用寿命的关键,为此应当积极研

究河床冲刷问题,同时设计人员应当深入项目现场积极获取更多的第一手资料。

4.5 选择合适的水闸类型

决定水闸类型的过程一般为:将影响水闸类型的因素进行排列,包括环境气候、地形地貌、使用功能以及服务年限,根据影响因素的重要程度,确定排列顺序为:使用功能>地形地貌>环境气候>服务年限。并且为了提高水闸使用寿命,确保其功能得以发挥,需要结合河流流量等选择合适的水闸和闸室,从而在洪涝灾害来临时保证河道水流得以迅速回归正常,避免水位差过大而引发更多的灾害。

5 结束语

综上所述,水利水电工程项目不仅作用非常广泛且设计难度较高,为此应当综合项目建设规模和当地自然环境等因素综合开展项目设计,只有在充分了解地质环境、气候条件以及降水水文环境时才能更好的开展水利水电工程设计,才能更好的提高水利水电工程的设计质量,最终为促进水利行业的发展以及水资源的合理利用而发挥出应有的作用。

[参考文献]

- [1]王纬一.蟠龙口水闸工程设计的关键问题分析[J].珠江水运,2021(9):82-83.
- [2]许华勇.水利工程中水闸设计的要点及注意事项分析[J].陕西水利,2021(3):202-203.
- [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.刍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.
- [5]王忠法.探究水闸施工技术在水电工程中的应用[J].科技创新导报,2019,16(36):17.
- [6]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.
- [7]李金宝.土基上水闸闸室的稳定分析与底板尺寸优化研究[D].扬州:扬州大学,2021.
- [8]许俊安.采动变形对水闸作用规律及顶升技术优化设计研究[D].北京:中国矿业大学,2019.
- [9]李壮.不同土质地基对水闸地震反应影响的研究[D].北京:华北电力大学,2021.