

探析水利水电工程的水闸设计及其施工

李大森 王常山

河南硕睿建筑工程有限公司

DOI:10.18686/hwr.v2i8.1484

[摘要] 水利水电工程中的水闸工程科学设计与施工是做好抗洪、排涝、给水、灌溉等工作的重要途径。因此在进行水闸工程建设时,必须结合具体的水闸工程实际,合理进行设计与施工。基于此,本文阐述水闸工程的主要作用,对水利水电工程中的水闸设计及其施工进行了探讨分析。

[关键词] 水利水电工程; 水闸; 作用; 设计要点; 注意事项; 施工要点

水闸对于水利水电工程安全运行非常重要,并且水利水电工程中水闸的科学设计与施工直接关系到整个水利水电工程的安全运行,关系到下游居民的健康用水以及生命安全。为了充分发挥其作用,下面就水利水电工程中的水闸设计及其施工进行了探讨分析。

1 水闸工程的主要作用分析

水闸工程主要由上游连接段、闸室和下游连接段三部分组成,其可以有效调节水位,也能控制水的流量。其中水闸工程的上游连接段作用主要是将水流引入闸室,避免其外流,对两岸及河床也起到了保护作用,防止其被冲刷,同时还与闸室一起起到了防渗作用;闸室在水闸中处于主要地位,它的主要作用是对水位和流量起到了一定的控制作用,并且防渗防冲,它的设计包括底板、闸门、闸墩、护栏和工作桥等;下游连接段主要用来消除过闸水流的剩余能量,将出闸的水流进行均匀地分散,从而起到对流速的减缓作用,避免对下游的冲刷。

2 水利水电工程的水闸设计要点分析

2.1 合理选择水闸地址

水利水电工程中的水闸节制闸或泄洪闸闸址宜选择在河道顺直、河势相对稳定的河段。进水闸、分水闸或分洪闸闸址宜选择在河岸基本稳定的顺直河段或弯道凹岸顶点稍偏下游处,但分洪闸闸址不宜选择在险工堤段和被保护的重要城镇下游堤段。排水闸或泄洪闸闸址宜选择在地势低洼、出水畅通处,排水闸闸址宜选择在靠近重要涝区和容泄区的老堤堤线上。挡潮闸闸址宜选择在岸线和岸坡稳定的潮汐河口附近,并且闸址宜选择在上游河道有足够的蓄水容积地点。

2.2 闸室安全计算分析

水利水电工程中的水闸闸室安全与稳定对于水闸功能的发挥具有重要的作用,因此对于水闸的闸室需要进行一些计算,确保其安全。需要计算的主要包括荷载组合、基底应力计算、抗滑稳定计算等。其中荷载组合又可以为基本组合和特殊组合两种,不同的组合方式又有所差别。而基底应力的计算包括力矩计算、正常运用情况下的基底应力以及竣工检修情况的计算等。抗滑稳定计算需要计算闸室在正常运用

情况下的总弯矩以及总重,以此来得出抗滑稳定系数。

2.3 消能防冲设计要点分析

水闸设计中的消能设计和控制通常是以前高水位为基准,将比基准高的水位进行排除,并且对于下游的水位要取最低的下限值,这样做可以保障水闸的建设顺利开展。这种工况下的闸门初始开启度往往也是消力池深度计算的控制因素。对于水闸的防冲设计,还有很多方面的计算不是很明确,很多因素还不能确定,因此还需要我们对其进行进一步的研究和探讨。消能防冲是水闸的主要作用和内容,在设计时主要包括对工程的工况和设施的计算、控制,对消力池面积、深度的计算和控制,以及对河床冲刷要求能力的计算等。对于工况所需要的设计目标和要求的计算,在水闸设计中往往不是能做到完全准确,因此如何达到这一要求,是水闸消能防冲设计所追求的目标。

3 水利水电工程的水闸设计注意事项分析

水利水电工程中的水闸设计注意事项主要体现在:

3.1 冲刷注意事项

在开闸泄水时,如果水闸下游水位很浅或者是没有水,在水位差的作用下,就会加大水流的流速,这种巨大的能量会对下游有严重的冲刷。一旦冲刷的范围过大,就会掏空闸基,造成水闸失事。另外,一般在水闸的两岸都是软弱的岩层或者是土层,如果修建水闸时开设过多的闸孔,一旦开启某一个闸孔就会形成折冲水流,这就会严重冲刷下游河岸,对水闸的安全和稳定性都会产生影响。

3.2 沉陷注意事项

如果将水闸建设在软土地基上,就会在水闸自身以及外部的荷载作用下出现沉陷现象。特别是在底板传到地基上的荷载分布不均匀时,或者是分布在地基土层的荷载不均匀时,更容易出现沉陷现象。这种地基沉陷还会导致水闸出现下沉,或者是闸室倾斜。如果严重有可能造成水闸断裂,这对水闸的正常运行会产生很大影响。

3.3 渗流注意事项

渗流现象就是水闸在进行挡水时造成上下游水位出现差值,在这种作用下,就会在水闸、闸基与两岸的连接处出现渗流的现象。如果出现渗流,就会在水闸的底部产生向上的

扬压力, 这就会缩小水闸的重力作用, 从而使水闸的抗滑稳定性大大降低。如果两岸和闸基都是采用土基, 再出现渗流时也会带走一些细颗粒, 这就会在闸后出现翻砂鼓水的现象。如果严重的话还会掏空两岸和闸基。另外, 如果出现侧向渗透, 会产生水平的压力, 对两岸的连接建筑物都会有很大影响, 使其稳定性大大下降。还有可能导致岸坡上出现渗透现象, 从而加大闸底的渗透压力。如果渗流水量过大, 还会对水闸的挡水功能产生影响。

3.4 稳定注意事项

在正常使用水闸时, 拦截上游的水位一般比较高, 这样就导致水闸上游和下游之间产生很大的水位差, 会出现水平压力过大的现象。要想稳定自身, 水闸必须拥有一定的重量。另外, 水闸在建成以后, 如果还没有挡水或者是在正常使用的情况下遇到无水期, 就会产生很大的垂直荷载, 这样基底的实际压力就会大大超过地基能够承受的承载力, 从而出现地基变形或者是出现闸基土被挤出的现象, 这很容易造成水闸与地基出现滑动的危险。所以, 在修建水闸时必须保证基础的面积, 这样才能有效的降低基底的压应力。

4 水利水电工程的水闸施工要点分析

水利水电工程中的水闸施工要点分析主要表现为:

4.1 水闸施工准备工作

水闸施工前要严格对各项工作进行审核, 要审查水闸技术的施工方案及质量保证管理制度, 要加大对水利水电工程中水闸施工工程技术人员的数量和素质的审查。在施工设计图纸的会审中, 要对施工中的技术质量指标等问题有所把握。在水利水电工程中水闸施工前要对那些不利于施工管理的地方及时整改, 以此来减少安全隐患。

4.2 导流施工要点

在水利水电工程的水闸施工过程中, 导流施工非常重要, 在这一环节的施工中应严格按照相应的挡潮标准进行建造。多数水闸导流都是通过束窄滩地修建围堰的方法对水闸导流方案进行设计的, 在方案中对河流水文特征以及工程地点气象等条件进行掌握与分析, 并制定基坑排水措施和拦洪防汛措施。

4.3 水闸地基施工处理要点

水闸地基处理方法有很多, 主要有: 第一、开挖法是地基处理中使用比较多的一种方法, 其主要的处理方法是将那些与设计要求不相符的覆盖层以及由于受到风化而被破坏的岩层挖掉。该方法原理比较简单, 操作起来也不复杂。第二、置换法主要是将建筑物的基础底面下面一定深度的软弱

土层进行挖去处理, 然后将不易侵蚀和压缩的散性材料填入进去, 这样可以使软土加快固结。第三、桩基础法主要用在竖向受力比较大并且受力集中的情况中, 也能满足对沉降方面有较高要求的建筑物和精密设备。

4.4 开挖施工要点

水闸施工具有工期长、断面大等特点, 所以在挖掘土石方的过程中, 最关键的环节是做好断面的挖掘工作。要保证开挖的深度达到要求。保证水闸根基部分的稳固性, 并防止因为挖掘断面过大导致的混凝土浪费, 同时还要防止因为挖掘断面过小而产生对水闸强度的影响。所以, 应严格按照设计要求进行工程开挖, 进而使水闸工程质量得到提高。

4.5 混凝土浇筑施工要点

水闸工程的混凝土需求量非常大, 同时要保证混凝土质量的稳定性, 所以在水利水电工程的水闸施工过程中应该对施工中使用的技术进行抽样检查, 对混凝土的品质进行保证。此外, 砂石和石子的配比要求也要使设计要求得到满足。

4.6 水闸金属结构工程施工要点

水利水电工程中水闸施工过程中要严格按照相关的技术标准和规范来进行金属结构的施工, 要做好相关材料和加工工艺及安装程序的控制工作, 保证水闸的施工质量。在金属结构的工程施工中, 要综合厂内生产、整体或分片运输及现场安装的方法, 在制作材料上好要做到有正规厂家的质保单。还要注意对这些材料的运用前对样品进行检测及复测, 以此来确保材料的质量。对水闸门槽预埋件的安装, 应该制定合理的施工工艺措施, 要注意焊接过程的变形情况观测, 以便及时采取矫正措施。

5 结束语

综上所述, 水闸设计及其施工关系到整个水利水电工程质量, 因此在对水利水电工程中水闸进行设计与施工时要充分考虑好实际情况, 对周围的环境有一个详细的调查和研究, 从而提高水闸工程质量以及保证水利水电工程安全运行。

[参考文献]

- [1]张璐璐. 水利工程水闸设计问题思考[J]. 科学与财富, 2016, (11): 289-290.
- [2]李文. 关于水闸设计要点方法的相关探讨[J]. 陕西水利, 2017, (S1): 19-21.
- [3]陈雪华. 对水利水电工程中水闸施工技术与管理探讨[J]. 江西建材, 2016, 2(4): 139.
- [4]代志雪. 水利施工中水闸施工的管理措施研究[J]. 四川水泥, 2017, (8): 176.