

水闸结构设计相关问题探讨

王正新 郑森文

南京市水利规划设计院股份有限公司

DOI:10.18686/bd.v1i8.725

[摘要] 水闸在水利工程建设中的使用非常普遍。针对水闸的构成、特点、水闸设计的选址、水闸设计工作中的注意事项、水闸设计中消能防冲设计等方面进行分析探讨,以供参考。

[关键词] 水闸;结构设计;问题

1 水闸的构成部分和工作特点

1.1 上游连接段

处在上游连接段的水闸主要作用是引导水流流畅地进

入闸室,避免上游河床、河岸被冲刷,并具有防渗漏的功能。

它包含铺盖、上游防冲槽和两岸的翼墙、护坡等几个元素。

1.2 闸身段

水闸挡水和泄水的核心部分是闸室。它主要由底板、闸墩、闸门、工作桥和交通桥等几个重点部分构成。

1.3 下游连接段

下游连接段的功能是消能以及疏散水流。出闸水流在消力池中形成一定的水跃消能,防止闸后水流的有害冲刷,使水流平缓地散开。

2 关于水闸的设计

2.1 水闸如何选址

水闸建设期间的第一流程就是水闸选址。在水闸选址过程中要对多个方面状况进行综合考虑,地质条件好的天然地基是水闸选址中的首选。它能符合水闸使用标准以及管理状况。针对水闸的地质以及水文条件,要第一选用最新且系统的岩石地基。如果没有此种规范的岩石地基,也能选用一些负荷能力强、压缩性能低、透水性小、抗渗性能佳、抗剪性好的土质地基。

2.2 闸型的选择

水闸的闸型根据具体功能划分有许多种,优缺点不一,由于选择水闸的型式是综合多方面因素考虑的,所以不能盲目地追求独特新颖。而需要综合考虑当地的地质、地势以及河道的特性、施工管理等原因具体问题具体分析,保证闸型选择的科学性、规范性。

2.3 水闸消能防冲方法设计

水闸消能设计的控制状况通常为:确保水闸的蓄水位最高,排泄上游的多余水量,下游水位取下限值。在这种情况下,消力池深度计算的控制因素往往是闸门的初始开启度。水闸防冲设计的控制状况为:水闸泄放最大设计洪水流量,相应下游水位是最低值。近年来由于气候环境变迁,人类活动加剧,水文规律也发生了很大的变化,因此在选择水闸上最高和最低蓄水位时,还要对河道地势和水文条件的变化进行综合考虑。

2.4 防冲槽的设置

防冲槽是水利工程建设中,在水闸关卡的末端设的加固稳定方法。由于水流的能量、速度在通过关卡时已得到相应减速,但尾端水流的冲刷能力还是很大,还会对河床带来较大损毁。其中常见的抛石防冲槽就是在末端水流的地方挖槽抛石,留够石块,当水流冲刷河床形成冲坑的时候,预留在槽内的石块顺着冲刷的斜坡陡段落下,在冲坑的上游斜坡上方铺盖。避免冲刷坑向上游扩展,从而保护水利工程的安全。

3 水闸设计工作应注意的问题

3.1 渗流问题

在水闸进行挡水时,上下游水位会有差值,也就是在水闸、闸基与两岸的连接处出现渗流的现象。而一旦出现渗流,就会在水闸的底部产生向上的扬压力,这样便会将水闸

的重力作用缩小,从而大大降低水闸抗滑的稳定性。如果两岸和闸基均采用土基建设,发生渗流时就会席卷部分细小颗粒,这样会在闸后产生翻砂鼓水情况。如果情况严重会掏空两岸和闸基。此外一旦产生侧向渗透,将给产生水平压力,影响两岸的连接建筑物安全,大大降低其稳定性。另外还可能导致岸坡上出现渗透现象,继而加大闸底的渗透压力。如果渗流水量较大,会影响水闸的挡水功能,影响蓄水能力。

3.2 沉陷问题

由于软土的压缩性很大,如果在软土地基上建设水闸,就会由于水闸自身以及外部的负荷作用有沉陷问题发生。尤其在底板传到地基上的负重分布不均匀,又或是分布在地基土层的负重不均匀时,则下沉现象更为严重。这种地基沉陷还会造成闸室倾斜和水闸下沉,如果问题严重还有可能造成水闸断裂,严重影响水闸的正常运行。

3.3 稳定问题

水闸在正常使用时,由于拦住上游的较高水位,会造成水闸上游以及下游间产生的巨大水位落差,这样便会出现由于水平压力较大而导致水闸向下游方向变动的现象。要想稳定水闸,就必须承载一定重量。此外水闸建成后,还会形成巨大的垂直负重,这是由水闸没有挡水或者是在正常使用的情况下遇到无水期造成的。这样基底的压力会远远超出地基能承受的范围,这时会产生地基变形和闸基土被挤出,导致水闸和地基产生滑动的现象,危险性极大。因此,在建设水闸时,若要有效地降低基底的压应力,必须保证基础的面积。

3.4 冲刷问题

开闸在泄水时,如果遇到下游水位比较浅或基本无水的情况,由于位差较大,水流流速将增大,这种超负荷能量将对下游地基造成巨大冲击力。如果冲击的区域大,将会使得闸基被掏空,导致水闸失事的严重后果。此外由于水闸的两岸均是土质较弱的岩层或土层,修建水闸时开设太多闸孔,如果开启某一闸孔将产生折冲水流,这就会对下游河岸造成严重冲刷,影响水闸的安全性和稳定性。

4 结束语

工程建设具有的特殊性,使每一个水闸都是独一无二的,当前摆在设计人员面前的一项重要任务是怎样保证中、小水闸的设计安全、经济且科学规范,从而提升水利工程建设设计的整体水平。

参考文献:

- [1]石浩志,苏建明.水闸设计要点及方法的研究[J].城市建设理念研究,2012(03).
- [2]刘伟峰,张瑞.农田水利工程中水闸设计的探索[J].科技创新导报,2012(14).