

水利工程建设中的水闸工程 施工要点及其管理探究

李 宁

(深圳市深水兆业工程顾问有限公司, 广东 深圳 518000)

摘 要 水利工程在农业、水利建设方面起着至关重要的作用,它是国家发展工程建设的基础。水闸工程的设计与施工作为水利工程的一个重点,工程质量关乎整个水利工程的顺利运行,是一项关乎国计民生的重要工程,因此我们要对水闸工程施工要点要进行全面把控。本文针对当前水闸工程施工设计、施工要点的掌握和管理进行分析,并从保障水利工程质量方面出发,提出了合理建议,旨在为相关工作人员提供有益的参考。

关键词 水利工程 水闸工程 施工设计 安全监管

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0094-03

水利工程具有一定的复杂性,涉及的范围广且项目具有流动性,正是由于这些特殊性给水闸的设计施工带来了难度,水闸施工中图纸如何设计,如何导流、开挖、浇筑等一系列要点亟待解决,如何防止沉陷、阻止水流对下游产生冲刷等安全问题值得引起人们的注意,只有了解水闸的运行原理,根据地势合理地在水闸进行设计,在施工中注意各个要点的把控和对安全的监管,才能完成造福人民的高质量水利工程。

1 水闸的作用

水闸的作用是利用闸门来实现对上游和下游进行泄水与挡水,同时调节水量。具体分为上游连接段、闸室、下游连接段三个部分。其中上游连接段通过闸门的开启将水流引入到闸室避免水外流,保护两岸河床不被冲刷;闸室可以对水的流量以及水位进行控制,防止水流的渗透和冲刷,在水闸工程中起着至关重要的作用;下游连接段最主要的作用就是泄水,将蓄在水闸中间的水均匀且分散地导入到下游中,对水的流速进行控制,从而保护了下游不被湍急的水流冲刷^[1]。

2 水闸项目的重要性

水闸项目在整个水利工程中起到了关键性的作用,同时它还影响着我国的电能的转化,适当地对水利工程中的闸门建设进行把控有利于提高水电工程建设水平,满足我国的用电需求。

水闸的建设对农田有着很大的影响,它既解决了农业灌溉的问题,同时又消除了旱情带来的自然灾害。它还有利于改善农田的水质,对水产养殖业带来了有利的影响。

3 水闸工程施工设计

水闸施工设计的关键是把握水闸施工的选址和闸栏高度的设计。我国水利资源丰富,从南到北地形复杂,不同地势在工程施工时的蓄水量和运行过程有着一定的差异,因此在设计水闸时应该结合当地的地形地貌、水流量、居住人口多少等因素。对修建水闸工程进行合理选址,对水闸闸栏进行合理的设计,尽量将修建水闸给生态环境带来的影响降到最小。修建水闸的选址应该因地制宜,水闸一般会选择水流较为平缓的地方修建,充分保证水流两岸的河床与河流坡度具有相对的稳定性,要充分考虑到修建水闸地基的承载力情况,从而保证整个水闸工程的质量。在水闸闸栏高度的设计方面要根据具体水流的单宽和水流量进行合理的设计,在实际设计的过程中要对整个水利工程的布局进行把控,保证水闸高度设计的合理性及施工的可行性。

4 水闸施工要点分析

4.1 施工前的准备

水闸工程开工前要对整个水利工程的程序进行审核,对水闸施工方案以及整个工程的安全管理制度进行严格的审查,不放过任何一个细节,层层把关,确保方案的合理性,制度的严密性。对施工设计图纸上的各项数据和安全指标进行反复验证,确保数据的准确性。在审查的过程中如果发现问题要及时解决,以此来减少施工过程中的安全隐患^[2]。

4.2 导流施工要点

导流过程可以说是水闸施工的重点环节,在这一环节中施工要严格按照制定的防汛标准来执行。其次

在导流之前要做好围堰建设,保证整个工程建设不会受到水流的影响,在施工中的导流渠应该按照设计图纸上截面的结构和实际测量的高度进行建造。在修建导流渠时要注意做好加固及防水工作,具体做法是对导流渠的底部进行加固处理以及在底部涂上防水层以确保底层的防水。在进行截流工程时要注意控制水的流量和水的深度,避免在截流工程中因水流的冲刷使得土质松软而导致截流工程的安全系数下降。同时定期对截流工程进行检查,及时修复因水流冲刷发生变形的流段,减少安全隐患,防止安全事故的发生。

4.3 地基处理要点

水闸软土地基的处理方式有很多种,其目的都是处理地基下的软土和其他杂质,保证地基承载力进而增强水闸的稳定性,减少地基因为松土而下沉,防止地基遇水渗透而变形。常见处理地基的方法有:开挖法、置换拌入法、排水结固法、灌浆法以及桩基法等。

1. 开挖法。此种方法原理比较简单,也是施工使用较多的一种方法,实际操作方式是将地基下与设计方要求不相符的软土地基和其他杂质挖除,操作相对容易。

2. 置换拌入法。该方法又因置换的方式不同分为:换土垫层法、震冲置换以及高压喷射注浆法。换土垫层适用于地基土层较薄的情况,具体操作方法是采用淤土来置换填充地基下的软土,换土垫层法要注意回填时要找密度大的淤土进行填充,填充完毕后要压实地基;震冲置换法是指利用震冲器在软黏土中进行震冲,使地基形成小孔,再向孔内填充硬物形成桩基,与原来的黏土形成复合地基,以此来达到加固效果;高压喷射注浆法是利用液体高压喷射破坏土层,利用水泥浆液与土体混合进而凝固形成混合桩体。这种方法有操作简单、设备轻便、噪音小、可以有效地防止渗水等优点^[3]。

3. 排水结固法。该方法可以有效解决地基因为淤泥和粘土过软而导致下沉的问题,排水结固法由排水系统和加压系统构成,这种方法是软黏土地基在荷载的作用下,土体中孔隙变少,地基发生凝固变形,土体张力变大从而增加地基强度。

4. 灌浆法。灌浆法主要是利用物理和化学的原理,利用压力将浆液灌入地基缝隙中以达到稳固地基的作用,常见的灌浆浆液有水泥浆、黏土浆或者一些化学材料。

5. 桩基法。竖向荷载力较大而集中的地基主要采用桩基法,此方法还可以用于对于沉降方面有着较高要求的精密设备和建筑物地基加固。但这种方法也有着一定缺陷,冲钻过程中存在着泥浆的污染以及桩底的残渣清理问题。

4.4 开挖要点

水闸在进行开挖时一定要注意断面的挖掘和开挖的深度,水闸断面挖掘要进行严密的测算,不宜挖得太深,挖得太深容易导致资源的浪费,也要注意不能挖得过浅,挖得太浅会使得水闸的强度变弱从而影响水闸的功能。开挖前也要做好地形的测量工作,在施工时要严格按照测量放样的结果进行开挖。

4.5 混凝土浇筑要点

1. 建筑材料的管理。在水闸建造时如果建筑材料的质量发生波动,那么整个水闸的质量就会受到很大的影响。水闸本身构造复杂,运行环境承受的负荷大,因此水闸结构必须要有一定的抗压力和承载力。所以在建造水闸时一定要对建筑材料严格地审查,从源头把关、动态监测,时刻关注着建筑材料的变化情况。

2. 混凝土的配制。水闸在施工过程中使用的主要材料是混凝土,因此要充分保障好混凝土材料的质量。一方面,在混凝土配置时要保证能满足水闸建设的需求,在配制阶段要认识到实验室配制的材料与实际施工材料之间存在的误差,尤其在混凝土材料的含水量方面要以实际水闸建设的材料为模板进行科学的配制。另一方面,配制的材料会因为运输的环境和距离受到影响,因此要根据实际施工的距离选择合适的运输方案,做好防护措施,尽量将外部因素的影响降到最小。

3. 混凝土的检测和浇筑。在施工前可以先对使用材料进行抽样调查以此来检测混凝土的质量,在项目建设的过程中也要对混凝土材料进行动态管理,时刻注意材料的变化情况,如果发现变化过大要立即采取修正措施。在施工浇筑中要注意工序的合理设计,先进行深建筑的浇筑而后进行浅建筑的浇筑,防止浇筑出现裂缝。在浇筑的过程中要严格控制好温度,保证温差值处在合理的范围之内,以确保混凝土浇筑的质量。

4. 混凝土试件。混凝土试件是指实际建造水闸时要事先了解使用混凝土的实际质量,实际检测中一般会采用材料检测法验证混凝土的质量,但使用这种方法来检测也存在一定的误差,导致误差的原因主要是在实际浇筑的过程中浇筑密度的不同引起的。所以在实际的施工过程中要注意混凝土的捣振,保证混凝土材料的密实程度继而强化水闸建造的质量。

4.6 金属结构施工要点

水闸施工涉及到使用金属材料,在使用金属材料前应对金属材料的生产、运输、安装进行全程检测,确保金属材料的质量。在使用前也要对金属结构进行测试,保证其安全性能的稳定。其次在预埋件处理上要配备科学的安装工艺,在焊接的过程中注意防止材料变形而影响工程质量。

4.7 水闸阀门的施工

水闸阀门和启动器的施工要结合整个施工过程的特点进行安装,安装的效果会直接影响到水闸工程的质量。因此在施工前要对施工的设备进行合理的选择,确保设备能够达到施工要求的标准,在水闸的一些施工部位会采用混凝土浇筑件来进行安装,在用混凝土进行浇筑衔接时注意不要留有空隙,从而保障整个水闸系统的稳定性。

4.8 防渗透设计

水闸建设的上游段和下游段常常因为水位差的缘故形成一定的压力,当压力达到一定值时会引发地下水渗透的现象。在实际的施工过程中要对水闸进行防渗透的设计,操作方法要结合水位之间具体的差异并结合施工的特点确定地下水流的状况,再根据具体的数据对渗透水能承受的最大压力值进行确定,这样才能保证整个排水设施的稳定性,进而保障整个工程的质量。

5 水闸施工注意事项

水闸在施工中稍不注意就可能出现严重的后果,为保证水闸的施工质量,要注意以下几点事项。

5.1 防沉陷影响

水闸的选址如果是在松软的地基上可能会受到地基沉陷的影响,发生这种现象的原因是水闸的本身具有一定的重量以及荷载不均匀时导致地基的沉陷,因此在水闸的选址上要慎重考虑,尽量选择地基较为坚实的地方进行施工。

5.2 渗流影响

渗流现象的发生是由于上下游的水位差值的影响造成的,水位差值形成后,在水闸和河岸的连接处就会发生水流渗透现象,该现象会影响水闸底部的稳定性,使得水闸不能很好地发挥效能,渗水还会将细沙带走,给水闸造成鼓水翻砂的不良影响。

5.3 冲刷影响

在水闸进行开闸放水时,如果不对水流的流量和流速加以控制,就会对下游造成冲刷威胁水闸的安全。对于多孔水闸,单孔的集中开启会使得单孔水流量过大、水流扩散不均匀,从而造成下游形成较大的回流,因此在闸门运行的管理中必须严格按照规范操作。

6 水闸施工管理

6.1 施工前管理

施工前的管理要把握好对施工方案、设计图纸、安全标准规范的审核,尤其是涉及到各项施工要点的参数。施工团队在开工前要反复对设计图纸进行研究分析,预设问题并提出解决方案。一旦发现施工的实

际情况与设计图纸不符,应该立即针对问题进行探讨,研究下一步施工计划,如有必要也可适当地对施工计划进行调整,确保高质量、高效率地完成施工任务。在施工前明确监管部门的责任,切实发挥好对整个施工过程的管理和监督作用。

6.2 施工过程的管理

1. 充分准备。水利工程中水闸的施工部分尤为重要,因此在施工过程中要做好充分的准备,包括:建立健全安全施工制度、构建设计方案及工程质量保障体系、对施工人员进行技能和素质的培训,保证整个施工工程处在一个安全、有序、规范的施工环境。其次要做好施工过程中的安全预案,一旦发生紧急情况,要有条不紊地按照既定的安全预案进行处理,全方位地为工程安全保驾护航。

2. 质量监管。质量管理人员要全程对整个施工项目进行监管,确保各道工序符合规范标准,落实责任意识,对整个工程项目的质量承担起责任并在日常工作中提高质量意识,保障工程完工的质量经得起考验。

3. 安全管理。相关单位一定要严格对水利工程施工项目人员开展安全教育培训,适时组织考核,考核合格者方才允许进行施工作业。在施工过程中,安全管理人员必须严格落实安全监管责任,做好整个项目人员的安全教育,加强安全意识教育、强调自我的保护意识并做好整个施工项目的安全检查记录,让整个施工过程有章可循,确保工程项目的质量和安全。

7 结语

水闸建设在整个水利工程建设中的地位不言而喻,做好水闸工程就可以很好地控制水流、调节水量,但因水闸工程的复杂性必须要求人们重视施工要点,进行安全管理。在施工前要对水闸的选址进行考量,选择合适的位置建设水闸会使我们事半功倍。要严格审核施工方案、设计图纸、安全规范制度等,确保设计的合理性和可行性;在施工的过程中要注意对各个施工要点进行把控,确保工程的准确实施;施工后要及时进行总结,发现工程施工过程中的不足并提出改进建议,不断为水利工程建设积累宝贵经验,打造人民满意、国家放心的民生工程。

参考文献:

- [1] 徐慧颖,刘冠廷.水工建筑物水闸施工技术与管理探析[J].环球市场,2017(33):265.
- [2] 杨波.浅析水利工程中的水闸安全运行与检查养护[J].水电水利,2021,04(11):94-95.
- [3] 崔嘉兴,张丽林.水利工程项目施工管理应注意的问题及管理创新研究[J].建材发展导向,2019,17(02):324.