

水利工程中水闸加固施工技术的实际应用

阿同古力·依米提

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局开都-孔雀河管理处库塔干渠管理站

DOI:10.12238/hwr.v6i12.4653

[摘要] 随着社会经济的发展,水网密布地区对防洪排涝的要求日渐提高,而近年来极端天气频发,关系群众生命和城市运行的重要性日益凸显。水闸是水利工程中的常见设备,起着引水及排涝的作用,具有一定的规模性,且施工的影响因素众多。为确保水闸安全运行要从各个环节入手,运用先进的施工技术,落实管理工作,在细节上做好管控处理。本文针对水利工程中的水闸加固施工技术进行相应研究,从而得出相应的管理办法,还望有关人员参考借鉴。

[关键词] 水利工程; 水闸加固施工技术; 应用

中图分类号: TV66 文献标识码: A

Practical Application of Sluice Reinforcement Construction Technology in Water Conservancy

AtongGuli·Imiti

Kuta Main Canal Management Station of Kaidu-Kongque River Management Office of Bayingolin Administration of Tarim River Basin in Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] With the development of social economy, the requirements for flood control and drainage in areas with dense water networks are increasing. In recent years, extreme weather has occurred frequently, and the importance for people's lives and urban operation has become increasingly prominent. Sluice is a common equipment in water conservancy projects, which plays the role of water diversion and drainage. It has a certain scale, and there are many factors affecting the construction. In order to ensure the safe operation of the sluice, we should start from all links, use advanced construction technology to implement management work, and do a good job of control in details. In this paper, the construction technology of sluice reinforcement in water conservancy projects is studied accordingly, and the corresponding management methods are obtained. It is also hoped that relevant personnel can learn from it.

[Key words] water conservancy project; sluice reinforcement construction technology; application

引言

作为水利工程最常见的建筑物,水闸工程的施工质量直接影响到整个水利工程的施工质量。根据目前的研究结果和施工经验,影响水闸工程施工质量的因素很多,但因工程实际情况不同,影响因素也不同。对于水利水电工程,水闸工程的施工质量还直接影响到电能的转换率;对于其他水利工程,也均采用水闸工程来进行蓄水和排水,因此水闸工程的施工质量直接关系到水利工程的正常运转。只有采用适当的水闸工程施工技术,同时对水闸施工过程进行严格的施工质量控制,才能保证整个水利工程建设安全有序地进行,才能提高水利工程的整体稳定性。

1 水闸工程的原理和作用

水闸一般由上游连接区、下游连接区和闸室三部分组成,闸室又包括闸门、闸墩、胸墙、启闭机、底板、交通桥、工作桥等,其中最重要的组成部分是底板。底板可以将作用于水闸的

力由上至下传递到地基,起到防止渗漏的作用。河水湍急之时极容易冲刷河堤,存在一定的安全隐患,上游连接区的作用就是将河水引入闸室中形成分流,避免河床及坝堤的损坏。此外,上游连接段与水闸之间要设置防渗功能,水流通过闸室再流向下游连接段,起到减小流速,平缓水势的作用,可有效降低水灾的风险,确保水利工程的安全运行。水闸的作用主要是泄洪,当降雨量增加、水流量超过范围标准时可以通过水闸进行调节避免水灾的发生。水闸还可以调控电能,对水力发电也起着至关重要的作用。随着水利工程技术的发展,我国早已将水闸从以往的水库应用逐渐发展为湖泊和河水的应用,是水利领域的一大进步。

2 水闸施工流程及特点

水闸施工按照规范可分为3个阶段,即施工前准备阶段、施工阶段和施工后管理阶段。施工前准备阶段是水闸施工的重要环节,主要包括场地勘察、材料准备、图纸审核等步骤,为施工

阶段做好准备。施工前应该严格审核施工设计,确保每道施工步骤都能安全有序地进行。施工阶段是本文讨论的主要阶段,这一阶段进行所有施工步骤,主要包括围堰施工、土方施工、混凝土施工和金属结构施工。具体的施工顺序是先进行围堰的建设,然后开挖基坑,进行消力池的施工,最后对上游盖等部位进行施工。在施工过程中,应该加强整体管理,防止模具倒塌等事故的发生。此外,在施工过程中必须做好管涌问题的防范,施工过程中一旦出现管涌,容易间接导致水闸工程的整体破坏。施工后期管理主要包括两部分,即保养和检查。施工完成后,及时对工程进行质量检测,排除潜在的问题,保证工程质量。施工单位应联合质检部门进行自查,然后与监理部门共同进行复查,最后还要质检部门进行核查。并且还应当按照规定,按时对闸门进行保养,防止使用阶段发生安全事故。

3 水利工程中水闸加固施工技术的实际应用

3.1 围堰施工

(1)土石围堰法。利用土石来进行围堰施工,该方法施工成本较低,可就地取材,利用现有的材料进行施工,很大程度上降低了施工成本。土石围堰的结构简单,抗冲刷能力强,是一种实用的围堰施工法。土石围堰法施工时,要先进行实地考察,综合考虑水位、风浪大小以及安全因素等方面后,确定围堰的高度、宽度及坡度。土石围堰施工时,主要通过进占法进行填充,采用挖掘机,按照工程要求和现场施工的情况进行填筑施工,可以单侧进行,也可两侧同时进行。填筑达到水平面之后,需要分层进行填充并且逐层压实。填充的土石需要进行含水量检测,并进行压实处理。(2)膜袋砂法。利用袋装砂修建围堰的施工方法,膜袋砂围堰施工方法的优点很多,主要包括施工速度快、施工成本低、加固效果好,可以采用大型机械进行施工,可以有效保护河岸,有良好的抗冲刷效果。膜袋砂的材料可以就地取材,利用施工现场的砂土就可施工,降低了施工成本。水闸工程膜袋砂围堰优先选用粒径0.1mm以上的牛皮砂,伸缩率大于32%的腈纶纤维布作为土工膜。先对河床表面的杂物进行清理,然后填充一层牛皮砂,厚度至少为1.5m。牛皮砂填充完成后,对其沉降进行监测,无明显沉降后才能进行膜袋砂的填充。膜袋砂填充应严格按照以下顺序:整顿边坡、膜袋铺设、张拉定位、填充膜袋砂、填土加高。膜袋砂填充应分层进行,确保下层无明显沉降后,再进行上层填充,保证填充的密实度。(3)钢板桩法。是目前应用最广的一种施工方法,是利用预制钢板桩进行围堰的施工方法,钢板桩是一种型钢,边缘位置带有锁口,钢板桩有多种截面形式。尺寸多样,连锁形式简单,与其他围堰施工方式相比,可以多次使用,节约了施工成本。钢板桩的主要优势在于施工简便、效率高、成本低且具有较好的止水效果。但钢板桩也有明显的缺点,即钢板桩的刚度较小,受钢材种类的影响较明显,制造工艺也有一定影响,如果制造工艺不满足要求,容易产生安全问题,具有较大的风险。近年来,随着我国钢材制造业的发展,钢板桩的质量有了明显的提升,施工技术也有很大的改进,施工速度快,施工成本低,是当前应用范围最广的一种围堰施工方法。

3.2 土方施工

在进行土方开挖施工时,应按照施工图纸上的具体要求先进行标高和放线,按照设计图纸做好定位工作。土方开挖时,应做好安全措施,防止出现塌方。土方施工应分层开挖,及时设置排水渠,在此基础上逐层开挖,同时不断对底层进行处理。土方施工进行到底部时,改用人工挖掘的方式继续开挖。开挖的顺序必须从上到下,在水闸施工位置水位一般较高,如果掏挖,容易造成塌方,产生安全问题。同时,在开挖过程中,应及时开挖排水斜坡,防止地下水聚集。当施工场地中土质含砂率较大时,应设置临时平台,保证施工安全。基础施工结束后,要进行回填土的施工,可以通过推土机来进行碾压,对场地进行整平。对于大型机械不能施工的场地,应以人工方式进行回填,并通过打夯的方式进行场地压实。回填完成后,及时检测压实度,确保满足设计要求。

3.3 混凝土施工

在进行混凝土施工前,首先应进行模板安装。模板安装完成后,需要进行钢筋绑扎和安装,安装钢筋前应进行基础测量放样,保证安装平面的位置准确以及高度无误。先进行桁架立筋的安装,然后绑扎受力钢筋,注意控制钢筋保护层厚度。混凝土施工时,需要提前做好混凝土的搅拌。搅拌过程中,需要严格控制混凝土的坍落度,保证混凝土坍落度符合设计要求,如果发现坍落度不符合要求,需要及时进行调整。水闸工程施工中,混凝土浇筑量通常较大,底板混凝土浇筑范围较广,为了避免混凝土因为过快的凝结而出现断层,应采用分层浇筑的方法,阶梯状安排施工进度,精确计算混凝土浇筑速度,保证浇筑质量和混凝土的连续性。浇筑完成后,及时进行振捣,振捣深度至少深入下层混凝土的10cm范围,且距离模板的距离不宜小于20cm,以防破坏模板。因为混凝土体积较大,因此浇筑完成后,需要严格控制内外温度,通常混凝土内外温差不大于25℃。

3.4 金属结构施工

金属结构施工主要是指闸门安装、门槽预埋件安装和水封安装。金属闸门通常在工厂内预制,采取整片或分片运输至现场,然后进行安装。金属水闸运送至现场后,要进行质量检测,防止在运送过程中出现问题,保证水闸的施工质量。门槽预埋件要安装在闸墩内的型钢或钢轨上。在安装过程中,必须严格按照图纸要求进行,并且做好施工工艺控制。表面提前进行处理,防止因为制造工艺或铁锈导致尺寸的偏差,影响工程质量。采用现场焊接工艺进行施工时,一定要做好质量控制,防止因为焊缝问题或焊接变形导致接头处的施工误差。水封是对闸门进行密封的设施,完成闸门安装和门槽预埋件后,需要进行质量检测,检测无误后开始水封的安装。水封一般采用橡胶材质,在工厂完成预制,运送至现场后进行装配,一般采用钻孔施工的形式。水封的材质和形状需要根据闸门实际情况进行选择,严格按照设计要求进行施工。

3.5 导流施工技术

为了更好地保障施工过程的顺利展开,还是需要进行相应

的导流施工,该施工能够更好地保障水闸施工的安全稳定的运行。由于各区域的地形地貌有着较大的差异,从而河流的地貌也是十分多样,尤其是每一个河流的水闸建设类型也是五花八门,对于导流施工技术要求也有一定的差异。因此,在对该工程展开实际的施工过程中,还需要考虑各个方面的影响因素,对其周边的环境做好详细的分析,尽可能地减少环境问题所造成的质量问题,从而保障方案的可行性。

3.6 截流施工技术

该技术的应用属于整个水闸工程中的重难点技术,由于施工环境的差异性,要选择不同的截流技术才能更好地保障工程质量。例如,针对于环境较为狭窄的区域,可以通过建设围堰的方式进行截流,在建设的过程中,还需要强化围堰的稳定性,避免出现相关的坍塌事故,保障施工的安全稳定。对于堵坝技术的应用,还需要将平和立相结合的方式展开施工。在进行截流的过程中,还需要对其所耗用的原料进行相应的计算,保障原料充足,也更好的保障该施工安全顺利地完成了。为了更好地避免水流过高的问题,还需要在该施工前期强化堤坝施工作业,并将水流的流速也要计算清楚,保障施工的过程中,其环境并不会由于截流施工而受到较大的打击。

3.7 在地基处理工程中的应用

地基施工是整个水利工程建设事业的重点,针对地基部分进行处理,同样需要重视水闸加固技术的作用和价值。要顺利地组织开展水利工程地基部分的处理工作,就需要相关的工作人员针对水利工程部分开展全面而充分的考虑和分析,在施工之前就应提前了解并判断周边的环境对于地基部分的处理可能会造成负面影响或产生的严重问题,对此应加以消除。在水利工程项目中开展地基处理时使用的固结灌浆技术是一种比较普遍的方法,主要是利用水泥等一些基础材料来完成灌浆,其中梅花式灌浆结构是最为常见的一种结构,这种结构后的使用要将孔距以及排距始终控制在3m的合理范围中。此外,在正式开展灌浆操作之前,还需要相关工作人员组织进行压水试验以及爆破作业,为后续工作的进行奠定良好的基础。

4 水利工程中水闸加固施工质量控制

4.1 冒浆处理

当旋喷施工时,灌浆管管壁中可能有少部分的土壤颗粒随着浆液冒出地面。此时注意观察冒浆具体情况,并结合所搜集的地层资料信息分析,适当对旋喷的参数加以调整。若冒出浆液量远远低于灌浆量的1/5,此时可看作是正常情况。若超出此范围则及时找出原因,并采取措施。通常在不变更注浆量的情况下,若发现注浆压力降低,此时可检查各部位的泄露情况,必要时可将注浆管拔出,检查密封性。若不冒浆或断断续续冒出,由于该

工程土质较松软,可看作正常情况,复喷即可。若周围有空洞、通道,仍然持续性灌浆,待冒浆后拔管。当有大量浆液冒出时,可采取以下措施来减少浆量。(1)加大喷射压力。(2)缩小喷嘴孔径。(3)加快提升、旋转速度。

4.2 防缩工艺

将浆液和土壤颗粒混合均匀后,由于浆液会析水,此时固结体顶部可能有“凹穴”,不同地层特征,凹陷深度也有所差异。通常情况下,固结体喷射长度10m,凹穴深度约0.3~1.0m。深度较小时,可选择用单管旋喷法处理,若深度较深,则选择用二重管,亦或是三重管旋喷。此问题的出现可能危及到加固效果,例如使地基无法完全贴合建筑基础,亦或是有“脱空”现象,为此要及时处理。具体可利用超高旋喷的方式,当浆液凝固前,回灌冒浆并振实,或二次灌浆。

4.3 提高桩身强度工艺

单管分喷、多重管施工具体步骤包括两步,分别为(1)高压切割;(2)中压灌浆;切割完毕后注浆孔内常存留许多泥浆,此时利用中压灌浆法,能提升固结体的强度。此方法能切实提高桩身强度,但不足之处在于施工时间较长,且细节较多,整个过程中需要对相关技术参数严格控制。

4.4 强化监理、定期检查

首先,施工团队要制定出合理的监督检查机制;确保各细节的落实;其次,将监理工作渗透到工程施工的各个环节中,对施工时间、施工步骤、施工水平全方位进行监督管理,确保工程按质按量完成。最后,做好定期检查。水闸加固施工团队要在施工期间、施工后做好定期检查工作,所有检查人员均具备较高专业素质和丰富实践经验,及时排查水闸加固施工存在的问题并解决。

5 结束语

综上所述,水闸技术可以为水利工程提供安全保障,相关单位要做好施工规划,严格管理施工流程,制定合理的质量控制措施,避免工程隐患影响其使用效果。在实际施工作业中更要结合当地的实际情况完善工程体系,确保水利工程的可持续性发展。

[参考文献]

- [1]李栋.水利施工中围堰技术的运用与施工技术要点研究[J].工程技术研究,2017(5):41-42.
- [2]李迎九.钢板桩围堰施工技术[J].桥梁建设,2011(2):76-79,84.
- [3]韩家梁,郭世永.水利水电工程中水闸施工技术[J].中国新技术新产品,2021(13):105-108.
- [4]刘海峰.关于水利施工中水闸施工管理对策探究[J].门窗,2017(3):113.