

水利工程中水闸施工技术分析与应用

陈海东

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局

DOI:10.12238/hwr.v7i8.4967

[摘要] 水闸是水利水电工程中的一个重要组成部分,其质量将直接关系到整个水利工程的成败和运行。在水利工程建设过程中,要保证水闸施工能够顺利进行,充分地发挥出水闸在泄洪、分流等多个方面的功能,就必须从实际情况出发,对水闸施工的有关内容进行分析。

[关键词] 水利工程; 水闸施工技术; 应用

中图分类号: TU74 文献标识码: A

Analysis and Application of Sluice Construction Technology in Water Conservancy Engineering

Haidong Chen

Bayingolin Management Bureau of Tarim River Basin in Xinjiang

[Abstract] Sluices are an important component of water conservancy and hydropower engineering, and their quality will directly affect the success or failure and operation of the entire water conservancy engineering. In the process of water conservancy engineering construction, to ensure the smooth progress of sluice construction and fully utilize the functions of sluice in flood discharge, diversion, and other aspects, it is necessary to analyze the relevant content of sluice construction from the actual situation.

[Key words] water conservancy engineering; sluice construction technology; application

引言

水闸不仅是防洪减灾的重要组成部分,也是社会生产活动的重要保障,同时也是发电、防洪和航运的重要组成部分。在水利工程中,水闸拥有良好的经济价值和社会价值。在具体的施工过程中,要对施工作业进行梳理,对施工要点进行明确,以确保施工的顺利进行,从而提升水利工程的质量。

1 水闸在水利工程中的作用

通过对水闸进行分析可以发现,水闸起到的主要作用如下:

1.1 科学管控河道

水利工程通常都会建立在河道上,而且会建设相应水闸,针对只能接受少量船只河道来说,水闸作用能够得到充分发挥。水闸投入应用后,可以利用闸道控制船只行走方向,而且可以保证船只运行保持规范,确保船只运行畅通,不会出现拥堵现象,减少各种事故风险发生,做好船只交通管理工作。

1.2 防洪减灾

我国土地十分辽阔,不同区域的气候差异性较大。例如,南方区域与北方区域相比的降水量大,这也就导致该区域洪水灾害频繁发生。水利工程中水闸能够起到储水作用,而且可以达到存储洪水目的,待区域内降水量减少时,打开水闸泄洪,解决干旱问题,最大程度减少由于水量过多,或不足而对当地居民造成伤害,降低洪水发生几率,实现对人们生命财产的保护。

1.3 科学调节水量

近几年,我国人口不断增多,人们对于能源的需求量不断加大,而我国具有丰富的优质水资源,通过对其的合理应用,可以发电,为人们提供电能,减少对不可再生能源的消耗量。特别是在水位相对较高地区,水资源具有较大势能,在这一情况下,构建水闸,能够提高河流内水位,然后将水资源势能可以转变为电能,达到发电目的。

2 水利工程中水闸施工特点与施工流程

水闸是水利工程中的一项重要结构,它与其他水利工程有着很大的区别,它有着自己的特点。在进行具体施工作业的时候,要明确水闸施工的特点,明确施工流程,按照事先制定好的流程,进行相应的施工作业,做好施工梳理工作,这对后续施工作业的顺利开展可以起到一定的促进作用。

2.1 水闸施工特点

水闸施工期间,需要针对水闸情况进行全面分析,掌握水闸闸室结构,确保结构稳定。闸室作为水利工程中的一项重要结构,其与水利工程的下游、上游结构连接,若闸室稳定性差,受水利工程上下游水位差作用影响,结构容易遭受破坏,产生安全风险。由此可见,基于水闸结构稳定性要求,水闸施工作业开展时,施工企业要加强对水闸施工技术的探讨,加强对水闸相应结构稳定性的分析,避免水闸在投入应用后,结构发生断裂、倾斜等

不良现象。

2.2 水闸工程施工流程

水闸工程的施工过程,就是以设计方案为依据,对水闸的各个部件进行加工、制作和安装,最后建成可以控制水流的大型水利设施。根据施工的具体情况,施工流程主要有前期准备、基础设施建设、闸门制作与安装、水闸墩体施工、水闸设备安装和成品保护与验收等。

首先,为了保证项目的成功实施,事前的准备是非常重要的。施工方案要有详细的内容,要有水闸工程的设计图纸,材料清单及采购计划,工作时间表等内容。另外,为了方便工程的实施与监督,还必须对工程进行现场调查,并编制现场调查报告。

其次,在基础设施建设中,包括场地平整、围护结构施工、基础设施(如桩基础、地下管道等)的建设等。这是水闸工程的基础,必须严格按照设计图纸进行施工,保证基础设施的稳定性和可靠性,为后续工作奠定坚实基础。接下来,水闸墩体施工是施工过程中最为复杂的一个环节。水闸墩体一般采用钢筋混凝土结构,施工过程包括模板布置、钢筋绑扎、混凝土浇筑等。施工人员需要严格遵循设计图纸和规范标准,确保水闸墩体的质量和强度。

最后,在水闸施工的末尾,需要对水闸进行设备安装,包括液压系统、电气设备等。并对成品进行保护和检查验收工作,确保水闸的使用效果和安全性,以便于后续的运营和维护。

3 水闸施工技术的具体应用

3.1 围堰施工

水闸施工是一项复杂工作,涉及内容较多,而围堰就是施工作业中十分重要的一项内容,该项施工内容会对水闸施工开展,以及竣工后水闸的运行情况造成直接影响,因此,具体施工开展时,做好该项工作意义重大。围堰施工期间,常用的施工方法有以下3种:

3.1.1 土石围堰法

围堰施工开展时,采用土石围堰法开展相应施工作业,该方法的一项重要优点就是施工成本低,施工作业可以就地取材,而且能够采用现有施工材料,这大幅度降低了施工投入,提高围堰施工的经济效益。通过对土石围堰进行分析可以确定,整体结构相对较为简单,而且具有较强的抗冲刷能力,从具体情况来看,土石围堰法是一种实用性较强的一种方法。如果在围堰施工中采用土石围堰法开展施工作业时,相关人员要进入实地做好相应考察工作,全面考虑风浪、水位、安全等各项因素,在此基础上,对围堰宽度、高度、坡度各项内容进行明确,确保围堰的合理性。采取土石围堰法开展施工作业时,施工人员在开展填充作业时,要采取进占法开展,通过对挖机进行应用,依据施工现场情况和工程具体要求,完成填筑施工。具体填筑时,可以通过单侧方式进行,如果施工环境允许,也可以两侧同时进行,填筑时,施工人员要做好控制,保证填筑期间不会出现质量问题。填筑期间,如果填筑处于水平,要采取分层方式填充,采取逐层方式进

行压实,需要施工人员注意的是,进行土石填充时,要检测土石填充水量,保障土石填充水量合理,并且要适当压实。

3.1.2 膜袋砂法

施工人员使用袋装砂进行围堰施工的一种方法,膜袋砂法施工的优点主要体现在成本低、速度快、加固效果好等多个方面,并且在施工时,通过对大型机械进行应用,完成相应施工作业,而且通过对膜袋砂法开展施工,能够实现对河岸情况的保护,可以具有不错抗冲刷效果。采用膜袋砂法开展施工,对于施工材料,可以就地取材,直接利用施工现场砂土,完成相应施工作业,这不仅能够保证工程最终质量达到要求,而且能够降低建设成本,提高整个工程建设的经济效益。水闸施工中,如果采用膜袋砂开展围堰施工作业,为了确保施工顺利进行,提高工程质量,采用的牛皮砂粒径需要 $>0.1\text{mm}$,采用的腈纶纤维布伸缩率要超过32%,将其作为土工膜。开展施工作业时,要指派专人先清理河床表面存在的各种杂物,再利用牛皮砂,填充一层,厚度 $\geq 0.4\text{m}$ 。完成牛皮砂填充后,安排专人对牛皮砂发生的沉降现象进行监测,监测期间,确保没有发生明显沉降后,填充磨砂袋。膜袋填充期间,为了提高填充质量,保证整个施工作业能够顺利完成,应当依次依据整理边坡、铺设膜袋、定位张拉、膜袋砂填充、填土加高顺序进行。填充膜袋砂作业要采取分层方式进行,填充作业期间,应当在下层不发生显著沉降后,开展上层填充作业,确保最终填充密实度能够达到要求。

3.1.3 钢板桩法

钢板桩法是现阶段水闸施工中最广泛、合理的一种方法,通过对预制钢板桩进行应用,完成相应施工作业。钢板桩尺寸多样,整体连锁形式相对较为简单,钢板桩法与其它围堰施工方法相比,能够循环应用,降低施工成本,提高经济效益。钢板桩法在具体应用期间的关键优点在于施工效率高、简单,成本低,止水效果好等优点。但是,钢板桩法在具体应用期间也存在一定缺点,主要体现在钢板桩自身刚度较小,而且具体施工时,受钢材种类的影响较为显著,也会受制造工艺影响,如果实际施工中采用的工艺无法满足要求,在生存时可能会出现安全问题,存在较大风险。近几年,我国钢材制造行业得到快速发展,制造的钢板桩质量提高显著,同时,施工作业中采用的技术也得到了大幅度改进,这也使钢板桩法成了水闸施工中围堰施工常用的一种方法。总而言之,不同围堰施工方法具有各自特点,在进行围堰施工方案选择时,应当依据水闸具体情况,全面结合水闸所在区域地质、水文等情况,选择出最佳施工方法。

3.2 土方开挖

开展土方开挖作业时,应当严格依据施工图纸上的具体要求,完成标高和放线,严格依据设计图纸上的要求,做好相应定位工作,保证施工顺利进行。开展土方开挖作业时,要采取安全措施进行保护,以免发生塌方现象。土方开挖作业要分层进行,做好排水渠设置,在这一基础上,逐层开展开作业,而且要处理好地层。土方开挖到底部时,应当采取人工方式挖掘,开挖要严格依据由上向下顺序进行,如果水闸所在区水位偏高,在施工时

采取掏挖方式施工,容易发生塌方事故。土方开挖期间,要及时开展排水斜开挖作业,避免发生地下水大量聚集现象。如果施工场地内的土质含砂率偏大,应当设置临时平台,确保整个施工作业能够顺利开展。完成基础施工后,要回填施工,利用推土机开展碾压作业,平整施工场地。如果受施工场地限制,无法采用大型机械施工,则采取人工方式回填,而且要采取打夯方式,压实施工场地,回填后,检测压实度,保证能够达到设计要求。

3.3 混凝土施工

混凝土施工前要安装模板,完成安装后,要绑扎和安装钢筋,安装钢筋前,要做好基础测量放样,确保安装平面位置、高度都准确无误。具体施工开展时,要先安装桁架立筋,再绑扎受力钢筋,在这一期间,要确保钢筋保护层具体厚度。搅拌混凝土期间,要控制好混凝土坍落度,确保坍落度符合设计要求,一旦发现坍落度不合理,必须及时调整。水闸施工期间,混凝土浇筑量一般都较大,考虑底板混凝土浇筑范围较大,为了避免由于混凝土过快凝结,而发生断层问题,浇筑作业要采取分层方式进行,浇筑时要通过计算确定浇筑速度,确保浇筑连续性和浇筑主梁。混凝土浇筑后,及时振捣,振捣深度深入混凝土下层不得 $<10\text{cm}$,与模板距离需要 $>20\text{cm}$,避免模板被破坏。

3.4 金属结构施工

金属结构施工主要包括以下3项内容:一是金属闸门安装:金属闸门一般都在工厂内预制而成,通过整片或分片方式将其运输到施工现场,然后安装。将金属水闸运输到现场后,做好质量检测,避免运输期间,破坏水闸,确保水闸质量能够满足要求。二是门槽预埋件安装:门槽预埋件应当安装在墩内钢轨或型钢上,具体安装时,要严格依据图纸中的要求进行,而且要做好施工工艺控制,提前处理表面,避免由于铁锈或制造工艺导致尺寸出现偏差,影响工程质量。采取现场焊接工艺开展施工时,要控制好施工质量,避免因为焊接变形或焊缝问题,引起施工误差。三是水封安装:水封是闸门密封的一项重要设施,完成闸门和门槽预埋件安装后,要做好质量检测作业,通过检测确定无误后,开始水封安装。水封一般利用橡胶材质,在工程厂内预制,然后运送到现场装配,一般利用钻孔形式施工。水封形状和材质选择应当依据闸门具体情况而定,并且要依据设计要求开展施工。

4 水利工程中水闸工程施工技术优化策略

4.1 科技应用

运用现代科技手段,可有效地提高水闸建设的效率与质量。比如,利用精密的测量仪器,就可以保证闸门的大小、位置等的准确性。运用数字设计与施工计划,以提升项目品质与设备运用效率。与此同时,在施工过程中,还可以利用无人机对其进行巡查和监控,有助于现场的管理人员及时发现安全隐患,并进行有效的处理。

4.2 施工技术创新

在水闸建设中,采用新的施工技术,可提高施工效率,提高施工质量。如对挖机大臂运动轨迹的优化,可有效地防止现场堵塞,提高工作效率。利用墨水桥的施工技术,达到精确的混凝土浇筑,不仅可以提高工作效率,而且可以达到较好的效果。

4.3 现场管理

在水闸建设中,因其施工周期长,涉及到人员、设备等多方面原因,必须进行精细化、科学化的现场管理,才能保证工程的安全与质量。特别是要强化工地安全管理,设置专业的电气、焊接和安全工程师,确保工地工人的人身安全。此外,还应加大对施工现场设备的维修力度,做好安全检查与巡视工作,以达到降低设备失效的目的。在建设期间,应与地方政府及有关部门保持良好的联系,以保证建设的顺利进行。

5 结束语

综上所述,水闸建造是一个复杂的工程,其建造过程中的具体操作往往会受到气象、环境等因素的影响。所以,在水闸施工的时候,要对水闸施工进行严格的控制,根据实际,采用合理的技术来进行施工,确保水闸的质量可以达到要求,并在工期内完成竣工。

[参考文献]

- [1]郑立臣.水利工程中水闸的施工技术分析[J].新型工业化,2021,11(05):236-237.
- [2]万吉祥.水利工程中水闸加固施工技术的应用分析[J].工程技术研究,2020,5(19):89-90.
- [3]黄平旦.关于水利工程中水闸加固施工技术的应用分析[J].低碳世界,2019,9(08):84-85.
- [4]胡磊.水利工程中水闸加固施工技术的应用分析探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(06):170.
- [5]贺伟.水利工程中水闸加固施工技术的应用[J].智能城市,2018,4(18):144-145.