水利工程中水闸加固施工技术的应用分析

宋晓丹

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局开都河中游管理站

DOI:10.12238/hwr.v6i10.4622

[摘要] 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。本文就水利工程中水闸加固施工技术的实际应用展开探讨。

[关键词] 水利工程; 水闸加固; 施工技术

中图分类号: TV52 **文献标识码:** A

Analysis on safety management of expressway maintenance construction

Xiaodan Song

Middle Kaidu River Management Station of Bayingolin Administration Bureau of Tarim River Basin of Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] As the most common building in water conservancy projects, the construction quality of sluice project directly affects the construction quality of the entire water conservancy project. According to the current research results and construction experience, there are many factors that affect the construction quality of the sluice project, but the factors are different due to different actual conditions of the project. For water conservancy and hydropower projects, the construction quality of sluice project also directly affects the conversion rate of electric energy. For other water conservancy projects, sluice works are also used for water storage and drainage, so the construction quality of sluice works is directly related to the normal operation of water conservancy projects. Only by adopting appropriate sluice construction technology and strictly controlling the construction quality of the sluice construction process, can the construction of the entire water conservancy project be carried out safely and orderly, and the overall stability of the water conservancy project be improved. This paper discusses the practical application of sluice reinforcement construction technology in water conservancy projects.

[Key words] water conservancy projects; sluice reinforcement; construction technique

引言

在水利工程中,水闸施工占据着十分重要的地位,在进行施工的过程中加强对该工程的水闸施工技术管理,从而有效地将水闸的排洪、引水的作用充分地发挥出来,并且在水闸施工的过程中,对每一个细节都要严格的把控,保障工程的质量。通过对该技术要点的分析,做好相应的质管工作,才能更好地保障水利工程质量,发挥出该工程造福百姓的重要价值。

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流连接段,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。

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,防止模板倒塌等事故的发生。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。并且还应该按照规定,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 施工前期技术分析

施工前的技术主要是为了更好地帮助后期的工作顺利开展,也更好的保障该工程施工的质量。在进行正式施工期初,还需要相关的管理人员对整个施工方案提出相应的意见和建议,并且保障该建议符合施工的需求。施工前期的技术准备工作,不仅仅是强化整个工程质量,更是对整个工程质量一个有力的保障。

3.2 围堰施工

围堰是水闸工程施工中的重要环节,水闸工程中的围堰施工方法常采用的有多种,主要包括土石围堰法、膜袋沙围堰法、钢管桩围堰法等,以上3种施工方法最为常用。每种围堰施工方法都有各自的特点,在选择围堰施工方案时,应根据工程实际,结合当地水文情况、地质条件综合考虑。(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。

3.3 混凝土施工

在施工前期,首先要确保混凝土质量符合施工标准,为工程的安全使用提供保障;其次,施工中需要将混凝土原料和砂石搅拌均匀,要严格控制调配比例,若比例失衡很有可能影响水闸工程的坚固度;最后,需要避免混凝土裂缝的生成。外界气候变化引起的温度骤变很容易造成混凝土表面或中间出现裂缝,是水闸工程中的病害之一。因此,要对水闸施工中的混凝土构筑物如闸墩、底板等采取相应的保护措施,一旦发现裂缝要及时补救,将经济损失降到最低。

3.4 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。

3.5 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。

4 水利工程中水闸加固施工质量控制

4.1 筛选施工材料

施工材料是影响工程质量的主要因素,优质材料可以使水闸坚固耐用。当前,材料市场鱼龙混杂,采购人员要具备敏锐的观察能力和辨识能力,选用正规厂家生产的材料,储存时要保持环境的阴凉干燥,避免外界因素改变材料的物理性质。还要加强施工机械的使用和管理,加强操作人员的专业技能培训,避免机械质量差或操作不当影响工程进度。还要确保配合材料的比例符合标准要求,严控施工材料和设备的质量。

4.2 强化过程质控工作

水闸加固施工过程中,必须严格根据设计标准进行,确保挖掘范围符合标准要求。一旦出现挖掘过度,那么就容易出现各种事故,还需要进行相应的混凝土填充工作。该步骤完工之后,还需要根据设计对其进行验收工作,确保质量合格之后才能进行下一步施工。由于该施工中主要的原料就是混凝土,因此对原料的质检工作也是必不可少的,一旦发现质量不合格,就必须对其严格处分,这样才能更好地保障质量,强化制度威严。此外,相关的施工人员还需要重视混凝土的配比工作,必须保障每一个原料成分都在合理的指标中,要严格地按照规定进行配比,例如现场的骨料中一般存在一定的粒径颗粒,且其含水量也会相对较高,因此,在施工过程中还需要对该骨料以及含水量进行合理的调整配置,并且根据施工的外部环境、运输、设备等各种因素进行含水量的有效调整,保障配置的科学、合理。

4.3 提高安全意识

近年来,施工安全事故层出不穷,给各施工单位也敲响了警钟,水闸施工中要不断强化安全防护措施。要提高施工人员的安全意识,在施工前对其进行专业技术和健康安全方面的教育培训,加强相关事故案例的警示教育,使施工安全观念深入人心,还要加强现场的安全管控,定期进行安全知识考核,将事故风险降到最低。

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。

4.5 管涌现象的预防和处理

管涌常出现在水闸工程基坑开挖过程中,管涌问题的成因主要是基坑底部的土层中有含水层,导致内外产生水位差,水位差产生的压力会作用在基坑内的土体,导致土体骨架空隙中的颗粒随着土体中的水流动,从而形成管涌,随着时间的增加,最终导致塌方事故。在基础开挖过程中,要时刻注意地下水水位,时刻检测地下水水位水头,确定透水层的厚度和基坑底部土体的抗浮托能力。预防管涌的基本方法有两种,井点降水法和土体加固法。井点降水法是指在基坑周围设置二级井点的方式,使地下水水位线下降至基坑开挖底部以下,然后再进行开挖,井点的数量和深度要根据工程实际情况确定。土体加固法是在基坑开挖之前,对土体进行提前加固,防止出现渗水现象。土体加固的方法有很多,常用的方法有搅拌桩加固法和压密注浆加固法,通过土体加固可以使基坑底部的土体有较强的抗渗透能力,从而防止管涌发生。管涌出现后,要及时采取处理措施,常用的处理方法有集水井强排水法、深井降水法和深层注浆法。集水井强排水法是在管涌出现之后,立即对涌口进行封堵,将基坑内的水排出,然后对基坑进行抢挖。深井降水法是在管涌现象出现后,停止基坑开挖,并对基坑进行回填处理;然后在基坑周围打深井进行抽水作业,使地下水水头降至基坑底部0.5m以下,深井数量根据基坑开挖大小和地下水高度进行确定。注浆法适用于局部出现管涌的情况,当基坑开挖深度较深时,局部出现管涌现象,应立即停止开挖,并进行局部回填,用土石覆盖管涌点;然后采用注浆法对土体进行加固,浆体中可以加入早强剂加速凝结;浆体凝结后,需要先确认加固层的厚度,如果加固层满足要求就可以继续进行开挖。

5 结语

综上所述,水闸加固施工可以为水利水电工程提供安全保障,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,确保水利水电工程的可持续性发展

【参考文献】

- [1]王洪霞.水利水电工程水闸施工技术相关思考与解析[J].百科论坛电子杂志,2020(9):244.
- [2]刘晶超.分析水利水电工程中的水闸施工技术[J].科学与财富,2020(002):248.
- [3]崔吉平.水利水电工程中水闸施工技术探析[J].建筑与装饰,2020(11):2.
- [4]蒋燕.水利工程中水闸的施工技术研究[J].居业,2021(1):2.