

水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究

张庆华

临泉县水利局, 安徽 临泉 236400

[摘要] 临泉县, 隶属安徽省阜阳市, 是安徽省的西北门户, 位于黄淮平原的西南端, 安徽省的西北部。地理位置介于东经 $114^{\circ} 50' \sim 115^{\circ} 31'$, 北纬 $32^{\circ} 35' \sim 33^{\circ} 09'$ 之间。与皖豫两省 9 个县市区接壤, 总面积 1839 平方公里。截至 2019 年末, 临泉县户籍人口 230.7 万。临泉县河流密布, 交通便利。南临洪河, 北依泉河, 中有谷河、润河、涎河、流鞍河自然河道穿境东流, 又有临艾河、界南河人工河道横贯南北。临泉县河流属淮河水系, 境内分 4 个小水系。我县原有中小型水闸涵闸多数为上世纪六、七十年代投资兴建, 当时设计标准低, 施工工艺落后, 水泥等建筑材料紧缺, 大多为浆砌砖结构, 经过几十年的运行, 现在多数已成病险建筑物。加之内河河道多年未进行疏浚治理, 淤积严重。已不能发挥应有效益。近年来, 我国综合实力的快速提升, 从而有效加大了基础建设的快速投入, 为各个领域的发展壮大带来了良好的机遇, 为了切实的解决上述问题, 我们水利行业也加大了水利工程建设工作力度, 临泉县老集闸、黄岭闸、长官闸、东风闸、焦桥闸、谢集闸等水闸已鉴定为四类闸, 已列为全省大中型涵闸除险加固项目, 从 2013 年 8 月开始逐年实施, 笔者也荣幸的成为一名水利工程的见证者和参与者。根据笔者多年的水利工程建设管理工作体会, 在当前水利工程中, 水闸建设是水利行业较为关键的一个部分, 水闸结构的质量与工程施工质量密切相关, 所以需要我们加以重点关注。但是因为受到多方面因素的影响, 使得人们对于经济效益过分的追求, 从而忽视了水利工程水闸施工质量的管控, 使得大量的施工质量问题层出不穷, 不仅对整个水利水电工程行业的发展壮大造成了诸多的限制, 并且也对我国社会经济的发展形成了阻碍。为此, 国家实行建设项目法人, 认真落实“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府部门监督”四位一体的质量管理体系。

[关键词] 水闸; 施工技术; 施工管理

DOI: 10.33142/hst.v4i1.3478

中图分类号: TV7

文献标识码: A

Research on Construction Technology and Management of Sluice in Water Conservancy and Hydropower Project

ZHANG Qinghua

Linquan County Water Conservancy Bureau, Linquan, Anhui, 236400, China

Abstract: Linquan County, subordinate to Fuyang City, Anhui Province, is the northwest gateway of Anhui Province, located in the southwest of Huanghuai Plain and the northwest of Anhui Province. Its geographical location is between $114^{\circ} 50' - 115^{\circ} 31' E$ and $32^{\circ} 35' - 33^{\circ} 09' N$. It borders nine counties and cities in Anhui and Henan provinces, with a total area of 1839 square kilometers. By the end of 2019, the population of Linquan County registered residence was 2 million 307 thousand. Linquan county has many rivers and convenient transportation. It is adjacent to Honghe River in the South and Quanhe River in the north. In the middle, there are Guhe River, Runhe River, Yanhe River and Liuan river. The natural river runs through the East, and there are Linai River and Jienan River. The artificial river runs through the north and south. Linquan River belongs to Huaihe River system, which is divided into four small water systems. Most of the original small and medium-sized sluice culverts in our county were invested in the 1960s and 1970s. At that time, the design standard was low, the construction technology was backward, and the cement and other building materials were in short supply. Most of them were masonry structures. After decades of operation, most of them have become dangerous buildings. In addition, the inland river has not been dredged for many years, resulting in serious siltation. It has not been able to bring its due benefits into full play. In recent years, the rapid improvement of Chinese comprehensive strength has effectively increased the rapid investment in infrastructure construction, which has brought good opportunities for the development and growth of various fields. In order to effectively solve the above problems, our water conservancy industry has also strengthened the construction of water conservancy projects. The Laoji sluice, Huangling sluice, Zhanguan sluice, Dongfeng sluice, Jiaoqiao sluice and Xieji sluice in Linquan county have been listed as the reinforcement project of large and medium-sized culvert gates in the whole province, and has been implemented year by year since August 2013. The author is also honored to be a witness and participant in the construction of water conservancy projects. According to the author's many years of water conservancy project construction and management experience, in the current water conservancy project, sluice construction is a key part of the water conservancy industry, the quality of sluice structure is closely related to the quality of project construction, so we need to focus on it. However, due to the influence of

many factors, people pursue the economic benefits excessively, which ignoring the control of the construction quality of water conservancy project sluice, making a large number of construction quality problems emerge in endlessly, which not only limits the development of the whole water conservancy and hydropower industry, but also hinders the development of Chinese social economy. Therefore, China implements the construction project legal person, and earnestly implements the four in one quality management system of "project legal person responsibility, supervision unit control, construction unit guarantee and government supervision".

Keywords: sluice; construction technology; construction management

引言

在水利水电工程之中,水闸的作用是非常巨大的,其实质就是借助闸门来对水源进行阻挡和泄水。现如今,水闸被人们大范围的运用到了水利水电工程领域之中,在保证水利水电工程稳步持续运转方面起到了至关重要的影响。鉴于此,本篇文章主要针对水利水电工程中水闸施工技术展开全面深入的研究分析,希望能够对我国水利水电工程领域的发展壮大创造良好的基础。

1 水闸施工在水利水电工程的重要意义

1.1 便于管理河道

水闸是主要利用闸门挡水和泄水的建筑物。关闭闸门,可以拦洪、挡潮、抬高上游蓄水水位,以满足上游取水或通航的需要。开启闸门,可以泄洪、排涝、冲沙、取水或根据下游用水的需要调节流量。水闸在水利工程中的应用十分广泛,多建于河道、水库、湖泊及滨海地区。在实施水利水电工程建造工作的过程中,实现水系连通,兼顾城市防洪需要,在河道高水时期相机分洪以减小城市防洪风险。

1.2 利于防洪减灾

我国地域辽阔,各个地区的环境条件和气候条件都存在一定的差别,在我国南方地区全年降水量较大,所以部分地区往往会因为降雨量过大而导致洪水灾害的发生。针对这个问题,合理的运用水闸能够调节洪水,科学防汛,确保缓解水灾的作用。在遇到大量降水天气的时候,河道内水位逐渐升高,这个时候可以结合实际情况和需要来对水闸进行调控,从而实现泄洪或者是蓄洪的目的,汛期科学合理地启闭各节制闸,做到防汛、蓄水两不误,尽可能的避免洪水对人民群众的生活造成不良影响,保障人民群众的人身和财产安全。

1.3 用于水势调节

在社会发展的带动下,城市建设工作大范围的铺展开来,无论是社会发展还是农业生产对于水资源的需求量都在逐渐的增加,确保我国经济较快发展和保障粮食安全。同时结合我国水资源储备情况来看,可以运用水资源来完成电能的生产,因为处在较高地势的水资源具有较强的势能,所以利用水利水电工程中的水闸来提升河道内的水位,将高位水能转变为电能,实现水力发电。不但能够切实的控制其他发电能源的损耗,并且还可以起到环保的作用^[1]。

2 水闸的基本结构组成和作用

(1) 水闸由闸室和上、下游连接段三部分组成。

(2) 闸室是水闸的主体,起挡水和调节水流的作用。它包括底板、闸墩、闸门、胸墙、工作桥和交通桥等。

(3) 上游连接段由铺盖、护底、护坡及上游翼墙组成。

(4) 铺盖:主要作用是延长渗径长度以达到防渗目的,兼有防冲功能。

(5) 下游连接段通常包括护坦(消力池)、海漫、下游防冲槽以及下游翼墙与护坡等。

(6) 护坦(消力池)与两侧翼墙底板及闸室底板之间,均应设置沉降缝。缝的位置如在闸基防渗范围内,缝中应设止水。

(7) 海漫:其作用是继续消除水流余能。海漫材料一般采用浆砌或干砌块石,现在材料多为砼。在海漫末端设置防冲槽与下游河床相连,以保护海漫末端不受冲刷破坏。

3 水闸施工技术

对结构复杂,技术要求高,施工难度大的单元工程、工序或某个环节,做好事前、事中、事后质量控制,尤其做好事前预控工作。设置质量控制点进行重点监控,对质量控制点采取预控措施,能有效地避免在施工过程中发生质量问题,将不合格因素消灭在萌芽状态之中,着重对以下几点进行了质量控制预控:

3.1 土方开挖及回填

土方开挖前,提前做好导、截流工程,结合各方面情况制定导流渠断面设计,为后续各项工作的开展给予规范指

导。在组织实施水闸施工工作的过程中，施工单位必须做好施工降排水工作，深井眼数井深要足够，上下游围堰间距离要远一些，将建筑物基坑预留大一些，以便于今后遇到特殊情况（比如泉眼的引出、集水坑揭穿砂层上部的粘土层等情况）的处理。降水采用深井降水和明沟排水相结合。在地下水位降至设计建基面 50 cm 以下，方可进行土方开挖，严禁基槽内有积水现象。根据设计要求并结合开挖区的地形状况根据平面图放出基坑的开挖边线^[2]。填筑上下游围堰完成后，采用机械开挖，开挖至设计高程以上 30cm 作为预留保护层，采用轻型机械与人工开挖相结合。基坑土方开挖完毕符合设计要求后，由监理单位复核合格后尽快通知建设单位组织验槽，进行下道工序施工，这样可以避免基础凉晒或受冻。当开挖深度超过 2m 时，为保证施工安全，根据土质情况及施工规范要求进行放坡。开挖工程对与开挖深度的要求相对较高，并且需要保证不能对水闸基层结构造成任何的损害，避免对水闸结构整体稳定性造成不良影响。所以，在实施开挖施工工作的时候，应当结合设计要求确保开挖深度、角度的准确性^[3]。

土方回填填土前，应将基土上的洞穴或基底表面上的树根、垃圾等杂物都处理完毕，清除干净。土方回填施工由人工和机械配合完成。水泥土换填由人工配合机械，按设计要求及施工规范进行。

3.2 模板工程

在实际实施水闸结构建造工作的时候，工程内在及外在成形质量关键依靠模板工程。我们和监理单位重点要求施工单位控制模板的轴线、标高偏差、模板断面、尺寸偏差、模板刚度、支撑不牢或沉陷等方面所产生的隐患。所有模板、支架要有足够的强度、刚度，支架稳定、不跑模、不漏浆。

围檩和支撑全部使用脚手架管。模板接缝采用橡胶条进行密封，确保模板不漏浆。施工前，模板内侧涂脱模剂。

底板、墙体（墩体）的隐蔽面模板主要采用标准钢模板，闸墩外露面平直段、墙体外露面平直段采用 0.75×1.5m 定型平面大模板，墩头及弧形翼墙外露面采用定型曲面模板（高度 3m、弧长 1.5~1.6m 左右），门槽采用木模板，排架柱采用定型组合模板，有止水装置的及局部采用木模板。

模板用 $\phi 14\text{mm}$ 的拉条对拉固定，拉条外穿套管，控制墙体（墩体）厚度，拉条布置间距和排距均为 0.75m。止水装置采用木模板固定。

模板工程各项施工工作的实施务必要严格遵从规范要求，选择适合的施工技术，认真做好施工安全防范措施，并且需要针对混凝土浇筑施工做好防护工作^[4]。

3.3 钢筋工程

消除钢筋在钢筋数量、间距、绑扎、接头布置不符合要求；消除钢筋焊接头偏心弯折、焊缝长、宽厚度不符合要求，有凹陷、焊瘤、裂纹、烧伤、咬边、气孔、夹渣等质量缺陷。防止浇筑砼时由于支撑不当，钢筋发生整体下沉，水平位移等现象。

3.4 混凝土工程

在临泉县中型闸拆除重建项目每座水闸工程召开设计技术交底暨第一次监理会议上，设计单位、监理单位和我们建设单位都要求施工单位务必选用有资质信誉良好的厂家，签订供货合同，施工单位需要针对各个混凝土原材料质量进行全面的把控，确保所有材料质量都能够达到规定的标准。其次，商砼厂结合工程各方面情况和需要来计算所有原材料的外加剂添加量，避免因为原材料添加量不合理而对混凝土结构质量造成任何的损害。再者，对砼浇筑施工质量加以保证，严格遵从规范要求落实各项施工工作。在砼浇筑正式开始施工之前，需要由监理单位对模板、钢筋绑扎以及预埋件安装质量进行验收。最后，在底板、闸墩等大体积混凝土施工过程中，切实的落实控温工作，避免混凝土结构出现温差裂缝的问题。

防止砼强度达不到设计要求，和易性不良，砼表面蜂窝、麻面，砼结构或构件变形，砼出现裂缝等质量隐患。

3.5 金属结构工程

通过公开招标，我们优先选用工程业绩良好的金属结构制作安装单位，中标单位在闸门的下料及拼焊制造、铸锻件的加工制造、喷锌涂装防腐、钳工安装、试装等工作统一指挥、统一调度、统一安排，从组织上确保保质保量地完成，监理单位跟踪监理，第三方检测跟踪监测，设备出厂前，进行出厂验收，有出厂合格证、厂方的检测报告，第三方检测检测合格后才能进入工程现场。

3.6 自动控制设备安装

随着我国家经济飞速的发展，以及现代化建设的进步，计算机、互联网等现代化技术也已逐步应用到了工作中的

各个领域,将计算机监控系统运用到水利枢纽闸门控制中,已经成为我国水利工程建设和管理的趋向。自动控制设备安装中标公司都是通过公开招标优先选用工程业绩良好供货单位。计算机监控及电视监视系统工程的实施,实现了闸门的现地控制、中控室控制和远程控制,为水利工程的实时调度提供信息技术支撑,提高了水工程管理的现代化水平,使得临泉县水管单位的信息化建设迈上了一个新台阶。

4 水利水电工程中水闸施工管理措施

4.1 施工人员的管理

在水利水电工程中水闸施工工作牵涉到的工作量较多,具有较强的复杂性,因此需要工作人员具有良好的专业水平和综合素养。为了保证各项工作都能够按照既定的计划有序的开展,那么最为重要的就是需要对施工人员进行管理。首先,施工工作人员应当拥有良好的专业能力和实践经验,对于施工单位可以利用招标的方式进行选拔,确保工程施工人员整体专业性水平。其次,水利水电工程水闸施工工作不仅需要大量的专业水平较强的专业人员,各个岗位工作人员必须对相关专业知识有所了解,这样对于各项施工工作的质量和效率保证能够起到积极的辅助作用^[5]。

4.2 施工过程的把控

(1) 保证各项现场施工工作的有序开展。在水利水电水闸施工现场涉及到的工作量较为巨大,所以需要大量的施工人员的参与,为了切实的保证施工质量和效率,那么最为重要的就是需要积极的落实管理工作,确保各项工作都能够按照既定的计划按部就班的进行。

(2) 工程质量的把关,进行高质量的水闸施工是我们最重要达到的目的,从一方面来讲,其能够对财政购买支出有所控制,从而确保选用的金属、混凝土等各种材料符合相关规定。

(3) 对施工安全的把控,施工安全依赖对现场的管理而存在。施工现场人员操作得当、规范施工降低了工作人员出现意外的概率。

5 结语

当前和今后一个时期水利改革发展的总基调是水利工程补短板、水利行业强监管,为新时代水利改革发展明确了工作重点、指明了前进方向。随着十四五规划的实施,水利建设悄然改善着百姓的生产生活,犹如涓涓清流滋润着百姓心田,为实现跨越式发展、全面建成小康社会提供更加坚实的水利支撑和保障。总的来说,水闸是水利水电工程结构中的最重要部分,所以我们需要加大力度落实建设管理工作,严格遵从相关行政机构制定的规范标准落实各项施工工作,从根本上确保工程质量合格。

[参考文献]

- [1]古志辉.水利水电工程中水闸施工技术与管理探讨[J].珠江水运,2020(14):35-36.
- [2]杨波.水利电力工程中水闸施工技术与管理解析[J].绿色环保建材,2020(8):177-178.
- [3]周旭东,沈芳芳,沈炜皓.水利水电工程中水闸施工技术与管理探讨[J].珠江水运,2019(24):115-116.
- [4]宋自飞.浅谈水利水电工程中水闸施工技术管理[J].湖南水利水电,2019(4):74-75.
- [5]叶玉梅.水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究[J].现代物业(中旬刊),2018(1):82-83.

作者简介:张庆华(1977.4-)男,安徽省阜阳人,汉族,大学专科学历,水利水电中级工程师,研究方向水利工程运行管理及建设管理技术。