

# 水利工程中的水闸施工技术分析

李 旻<sup>1</sup> 孟 刚<sup>2</sup>

长江勘测规划设计研究有限责任公司 湖北武汉 430000

**摘要:** 在我国的水利工程中,水闸较为常见,发展建设的历史也比较久,其重要性毋庸置疑。水闸工程施工质量关系到水利工程的正常运行,所以在施工期间需要结合工程的特点,保证工程施工质量。基于此,本文对水利工程中水闸施工技术进行了分析和讨论,以期为提高水闸工程施工质量提供一些有价值的参考。

**关键词:** 水利工程;水闸;施工技术

## 引言:

在水闸工程要发挥重要作用,就需要各种施工技术为工程质量提供保障。因此在水利工程项目建设施工中,施工单位要加以高度重视,通过合理的技术措施来进行施工,发挥出充分的技术优势,尽最大限度避免各种因素对施工质量的不利影响,坚决杜绝操作不当等情况,有效确保工程施工质量,以此来保障水利工程的安全稳定运行,满足当今社会对于水利工程的实际应用需求。

## 一、水闸施工技术在水利工程中的作用及重要性

### 1.水闸施工技术的作用

水闸工程多是结合拦河坝或单独设于河道中,功能多用于防洪、排涝、灌溉供水、通航等。我国幅员辽阔,河流的数量更是多不胜数,这使得水闸工程建设范围也十分广泛,而水闸工程的建设能够进一步提高河流行洪安全,以及对水资源的利用效率。所以,水利工程需要充分认识到水闸的作用,在施工中不断的提高水闸施工技术水平,进而更好的发挥社会效益,为人们的生活提供便利。

### 2.水闸施工技术的重要性

随着水利工程建设的不断推进,人们对水闸的重视程度也在提升,这就促进了水闸施工技术的不断发展。高效的水闸施工技术能够加快工程建设周期,还能够节约各种建筑材料资源,更好地发挥水利工程的效益,所以,提高水闸工程施工技术水平,已经成为水闸工程建设的核心重点。而这需要我们对当前水闸施工技术进行总结,不断提高和创新,从而有效实现对环境的保护和资源的利用效率,促进社会经济的可持续发展<sup>[1]</sup>。

## 二、水利工程中水闸的施工技术分析

### 1.导截流工程施工

水闸工程施工时,需结合实际情况,制定完善的导截流方案。通过实地考察国内某水闸工程建设,在河流

枯水期,该项目水位处于9-9.5m之间,通过水位、风浪以及其他方面安全因素的考虑之后,设计外围堰顶部高程为10.5m,宽度设计为4m,边坡设计为1:4,属于内向边坡。在进行迎水侧的施工中,为了较好地抵御风浪冲刷作用,通过花雨布铺设的方式进行施工,并在其外侧顶部设置防浪墙,其内侧坡脚位置设置袋装石反滤层。因风浪不会对内围堰造成影响,所以其高度、宽度以及边坡比均可按照实际需求来进行设定,其边坡属于外向边坡。

在围堰填筑施工中,主要的技术措施包括以下几点:第一,施工中,主要通过进占法进行填筑,采用两台挖掘机施工,按照具体进度要求,结合施工现场实际情况,通过单侧或两侧同时填筑法施工;第二,在填筑出水面之后,应分层上土,分层厚度为30cm,填料粒径不可超过5cm,逐层做压实处理,在验收合格之后再上一层填筑;第三,将大堤土方作为填筑用料,施工前做好填料含水量检查,使其满足工程允许范围,以此来确保压实度;第四,在完成填筑施工之后,应通过碾压设备做好压实处理。

竣工之前,需要将临时性的围堰拆除,对于水上部分,可将其用作回填土;对于水下部分,应及时将其运输到指定的地点,不可长时间在现场堆积。

### 2.土石方施工

大型水闸工程开挖的工程量相对较大,并且开挖深度也较大,这就导致施工难度有所提升,一旦操作失误很容易影响水闸施工质量。对此,施工人员需要严格按照设计图纸要求,合理的组织土石方开挖施工,开挖可分层、分段或分部位进行,对于石方开挖,要配备必要的开挖施工机具及爆破设备。

土方施工分开挖和回填两部分。开挖施工中,其技术措施包括以下几个方面:第一,在开挖前,应按照施

工图纸上的具体要求将标高控制桩放出, 并按照开挖线做好定位工作; 第二, 开挖施工应分层分段进行, 并逐层进行临时性排水沟的布设, 然后向下逐层开挖, 通过机械进行基底处理, 在厚度剩余 20cm 时改用人工方式进行开挖; 第三, 开挖顺序应从上到下, 不可掏挖, 开挖过程中, 应注意形成排水坡度; 第四, 如遇施工现场的土质中含砂率很大, 为确保施工安全, 需进行临时平台的设置。回填施工中, 主要通过推土机、振动碾来做整平以及碾压处理, 对于一些不能够通过机械进行处理的局部施工段, 应通过人工打夯机的方式进行夯实处理。在施工完成之后, 需要做好压实度检查, 确保实际压实度与设计要求相符。

### 3. 基础处理施工

基础处理是水闸建设中的一重要施工内容, 工程中常涉及到基础帷幕灌浆和固结灌浆等技术。在水闸施工环节, 基础处理效果非常关键, 在处理基础时, 应该结合闸室基础特征来调整施工方法。在现场施工过程中, 项目参与各方协同配合, 做好施工现场内标高和控制点测量工作, 测量人员对基准点精度进行校核, 核实数据的准确性, 按照国家测绘标准开展测量工作。在大型水利工程建设中, 需要在间隔一定距离布设测量控制网, 对原始数据进行获取。

在基础灌浆的过程中, 通过首段钻孔、次段钻孔、制浆、检查孔钻孔等施工工序完成整个灌浆过程。在帷幕灌浆过程中, 根据设计的孔距, 使用经纬仪进行测定, 确保钻孔位置精准。钻孔结束后, 及时清洗和处理, 进行压水实验操作, 确保加固效果, 保证工程建设品质<sup>[2]</sup>。在基础固结灌浆时, 灌浆材料大多会使用 R42.5 硅酸盐水泥来进行处理, 处理期间要保证孔距、排距, 进入基岩深度则要达到设计要求。在灌浆开始前, 应该提前开展压水试验。而在灌浆时还要加强现场监测, 降低施工漏浆等问题的发生概率。除此之外, 由于水闸施工工期较为紧凑, 要在闸墩立模期间进行固结灌浆, 因此需要将灌浆孔设置在闸墩外围, 以此来提高灌浆效果<sup>[3]</sup>。

### 4. 混凝土施工

在进行水闸结构混凝土施工时, 需要严格按照施工方案和施工技术标准来实施, 重点对混凝土的配合比选定、强度、稳定性、抗腐蚀性、抗磨抗渗、抗冲刷等方面进行严格控制, 同时还要以施工对象结构情况为参考控制混凝土浇筑的顺序。下部结构先从底板开始浇筑, 依次施工底板、闸墩、胸墙、空箱等; 下部结构施工完

毕后, 再对闸室上部的排架结构、上下游护坦、消力池等部位进行浇筑。在浇筑结束之后, 对混凝土浇筑缺陷部位进行处理, 待金属结构、电气设备安装完毕后, 拆除施工围堰。

在进行混凝土施工的过程中, 需要注意以下几个方面。(1) 在进行闸室底板钢筋安装之前, 需对基础进行测量放样, 在达到各项施工标准要求后进行横向架立筋焊接; 钢筋安装前底部采用混凝土垫块进行支撑, 然后按照施工图纸进行钢筋绑扎或者是焊接; 在进行侧向底部模板制作时, 常采用直径 12mm 的拉筋、长度大于 70m 的立模竖向双向钢管和山型卡件进行加固处理。在进行闸室底板浇筑时, 需要采用分层阶梯断面来进行, 在进行厚度超过 50cm 混凝土浇筑时, 要分层浇筑处理, 每层浇筑不能高于 50cm 的厚度, 以提高混凝土浇筑的连续性。(2) 在进行胸墙位置和闸墩位置混凝土浇筑的过程时, 首先把模板支撑进行拆除, 对钢筋的安装位置进行调整, 避免出现位置偏移; 其次是在闸墩模板边放置 2 公斤左右的铅锤, 对模板支撑位置偏移情况进行检查。另外, 闸墩的混凝土浇筑常需要分两次进行; 为了保障闸墩的外形美观, 需要按照分缝的标准来进行立模处理, 并且模板还需要使用自制的大块定型模板, 并使用 16mm 的对拉螺栓来进行模板固定。

### 5. 金属结构安装

闸门、启闭机(含埋件)应选用正规且具有一定技术实力的设备厂家进行制造, 出厂前对金属结构进行预组装, 组装完成后, 检查各技术参数、制造误差、结构尺寸和各配套设施是否完善, 是否符合设计图样、设计文件、规范和合同文件中的有关要求。经自检合格填写质量记录, 约请业主和监理进行验收后, 分体进行防腐。

安装闸门前, 应按施工图纸规定的内容, 全面检查安装部位的情况、设备构件以及零部件的完整性和完好性。对重要构件和部件应通过预拼装进行检查; 闸门主支承部件的安装调整工作应在门叶结构拼装焊接完毕, 经过测量校正合格后方能进行闸门安装完毕后, 应对闸门进行试验和检查, 试验项目主要包括无水情况下全行程启闭试验、静水或动水情况下的全行程启闭试验等。安装启闭机的基础建筑物, 必须稳固安全。启闭机应按制造厂提供的图纸和技术说明书要求进行安装、调试和试运转。

## 三、提高水利工程水闸施工技术的策略

### 1. 加强前期的设计质量

在水闸设计前期, 要对工程地形地貌进行实地勘测,

对施工区域的水文地质和地形地貌进行勘测之后, 根据相关规范的设计要求来进行水闸的方案设计, 设计方案应考虑当地实际情况和可用的施工手段, 确保工程的合理性和经济性。

此外, 在水闸工程施工前, 应由建设单位组织设计、监理、施工单位等对施工图纸进行会审, 对施工图纸设计中存在的问题及时反馈给设计单位, 设计单位针对水闸设计中的不足和问题, 进行及时的调整和修正, 以减少施工过程中存在的不确定的风险, 以保证水闸工程能保质保量的顺利完工。

#### 2. 提高施工人员的综合素质

在进行水利工程水闸施工时, 施工人员的能力素质决定了施工的质量。对此, 工程实施前需要加强对施工人员综合素质的培养, 从而保证水闸施工的质量。施工单位需要定期组织施工人员进行培训, 帮助施工人员了解和掌握最新的施工技术和工艺, 并且加强对管理人员和施工人员的安全教育, 加强对施工风险的认知, 自上

而下形成良好的安全意识。

#### 四、结束语

综上所述, 水闸是水利工程中的重要建筑物, 在水利工程建设中发挥着及其重要的作用。通过对水闸工程的施工技术研究, 能够帮助技术人员熟悉和掌握各种施工技术, 以便在工程施工中加以科学运用, 有效提高水闸工程施工质量, 优化施工工期, 且通过施工技术分析, 还能发现设计中需要注意的问题, 从而提高工程的设计品质。因此, 水闸工程中的各种施工技术, 值得广大水利工程技术人员充分的重视。

#### 参考文献:

- [1]古志辉. 水利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]吴建伟. 水利工程中水闸施工的技术要点及其注意事项探讨[J]. 居舍, 2020(24): 83-84.