

# 水利水电工程中水闸施工技术与管理分析

常 涛

丰城市水利局 江西宜春 331100

**摘要:** 城市建设项目中, 水利水电工程占据着重要的地位, 而水利项目的稳定运行与水闸的规范施工密切相关, 因此, 有必要完善水闸的施工技术。本文主要围绕水闸施工技术展开, 基于水利水电项目, 结合实际案例, 探究水闸施工要点, 分析确保整体水闸工程能够全面发挥功能的管理举措, 综合提升水利水电项目的质量, 推动区域经济和谐发展。

**关键词:** 开挖放坡; 金属结构; 质量管理; 水闸工程; 技术要点

水闸是水利水电体系中的关键, 具有抵挡水流、防御洪水等重要作用。近几年来, 地方经济开始进步, 带动水利水电工程的规模、数量逐渐扩增, 水闸施工也在增加, 而不同区域所处地理环境存在不同之处, 因此, 施工企业应根据水利水电工程实际要求开展施工工作, 全面调研环境条件, 不断优化施工技术, 提升管理执行力, 满足水闸的施工建设标准。

## 1. 工程案例

本文以某地水利水电工程作为探究案例, 工程中进行水闸拟建, 建造规模5孔×5m, 工程规模相对比较大, 从整体净宽来看, 数值可达25m。建设期间依据水利项目的规章制度实行, 明确了闸站类型, 属于中型模式, 设计闸站阶段, 具体为50年一遇的洪水防御标准。在水闸部分, 水闸为5孔净宽值是5m的形式, 为了实现自行排涝, 运用了直升形式的钢闸门。相关人员对现象环境展开了细致勘察, 为了确保水闸能够正常运作, 需要进一步优化施工技术。

## 2. 基于水利水电项目分析水闸施工技术要点

### 2.1 前期准备

作为水利项目的要点, 水闸工程极为关键, 施工落实前应提前准备充分, 具体涉及以下内容:

表1 施工前期准备

名称	要点
设备材料方面	预先准备好与施工相关的材料、设备, 结合专业要求, 细致展开质量检查
图纸方案方面	认真进行水闸施工图纸的检查, 落实图纸的会审工作, 保证与现实情况无差别, 深层验证施工方案的合理性, 科学规划建设进度
人员引进方面	保证施工团队专业, 展开技术考核, 岗前开展培训, 有效提升队伍技术水平

### 2.2 开挖放坡

水利项目中的水闸施工工作展开时, 需要经历挖土环节、放坡环节、支护环节。挖土期间, 应引进小规模挖掘机, 大约为0.8~1.5吨, 挖掘时应按照步骤逐层进行, 挖掘的深度要做到可控, 不能大于1.5m, 限制喷浆层的厚度, 通常需要介于5~10cm, 有关人员需要保证挖掘深度稳定, 每小时需要达到5~7。当达到放坡环节时, 应考虑坡度、喷浆层两大方面, 具体如下:

表2 放坡坡度、喷浆层控制

名称	条件
放坡坡度	1:1 ~ 1:1.5
放坡喷浆层厚度	10 ~ 15cm

当步入支护阶段, 要围绕现实情况, 运用恰当的支护手段发挥支护作用, 比如, 采取挂网、框架的手段, 选取合理的喷浆材料, 应用石粉、黄沙等混合在一起, 与此同时掺加水泥, 对比喷浆总量, 具体应用量需保证占据10%~15%。挂网工作展开前、后, 依照次序展开喷浆操作、加固处理, 应用钢材形式的框架, 限制横梁间、纵梁间的距离, 具体应为1.5~2m、0.5~1m, 利用足量的喷浆, 将其喷在框架的内部<sup>[1]</sup>。

### 2.3 底板施工

#### 2.3.1 底板计算

水闸施工环节, 需要正确计算水闸的底板, 此计算内容应从多个维度加以考虑, 比如, 水闸的现实水位高度、水压力、尺寸规格等, 为了准确、快速得到水闸的底板面积, 应先从底部入手, 从长度、宽度中展开测量工作, 得到测量信息后, 进一步展开底板面积的计算。如下为具体的面积计

算公式:

$$A=L \times W$$

从上述式子来看,字母A表达的是面积量,而对于L、W,其分别表达了底板的长度、宽度。要想得到底板的厚度,一方面需要考虑水压力,水压力的得出应结合水位现实高度,联系水压系数;另一方面需要考虑土壤的承受能力,需要结合现实土质条件来完成测算工作。通常情况下,水闸底板的厚度应达到规范标准,也就是说,不小于水的压力、土壤承受能力的共同作用。关于水闸的底板厚度,具体表达公式如下:

$$T=(P+Q)/R$$

从上述式子来看,底板的厚度利用字母T来表达,而对于P、Q,相应表示了水的压力、土壤的承受能力,关于R,是土壤安全系数的表达。水利水电项目中,若水闸施工为大型又或者为中型,为了保证计算结果的精准性,需要考虑地基选用计算方式,具体如下表:

表3 中型或大型水闸不同地基条件下的计算方式

条件	方式
地基属于紧密的砂土,或 $\leq 0.5$	基坑形状变化容易改变,可以利用反力直线形式的分布计算
地基属于黏土,或 $> 0.5$	应用弹性地基梁方式

### 2.3.2 底板建设

在水利水电项目中,浇筑处理水闸的闸室时,一般会应用起重机,或者在施工中为实现辅助作用引进自卸汽车,从而完成调运等工作内容。使用上述机械,为施工提供了便捷,不需要进行脚手架的搭建,为施工建设减少成本的投入,让施工工作高效展开<sup>[2]</sup>。从水闸闸室来看,不仅重量比较大,而且在沉降量方面比较明显,底板浇筑环节极为关键,为了防止出现沉降等影响问题,可以在施工中率先考虑穿插施工的落实,结合底板施工的进程,同沉降量实现平衡,尽可能减少不良影响因素,促进水闸施工有序展开。

### 2.4 闸墩施工

建设水闸的闸墩时,施工环节可以运用门机入仓的手段,同时结合分层的平铺方式推进施工内容。分层处理期间,需要有效管控各个层级,具体需要限制不超过50cm。混凝土的浇筑工艺正式展开前,应先完成铺设工作,铺上水泥砂浆,层高应介于5cm~10cm。然后,找到混凝土的适宜位置,缓慢插入振捣棒,围绕振捣面积,规划振捣工艺花费的时间。

同时,运用分层的振捣方式,观察混凝土的表层,当表现为水平状态,没有气泡、下沉等情况产生便可以。闸墩要开展立模作业,此时需要设计标准的控制线,从而利用边线来开展接下来的工艺,由于闸墩受到应力的作用,极容易出现开裂等状况,所以,应合理选择应用水泥,控制混凝土中的水灰比,结合现实需求增加适量的添加剂,保证混凝土的质量过关。

### 2.5 金属结构施工

在水闸施工中,金属结构属于要点内容,有利于促进水闸能够在后续安全运行,对此,需要相关人员正确展开金属结构施工,以下为金属结构的具体施工内容:

表4 金属结构的具体施工内容

施工类型	工艺要求
闸门的安装	施工中应全面检查,保证尺寸、配件等合格,结合技术要求展开安装,控制焊接有关工艺
门槽预埋件的安装	施工环节应预先处理预埋件,将其放在闸墩等相应结构中,焊接处理时运用不锈钢的钎焊技术,施工中应可能控制形变问题
水封的安装	检查预埋件、闸门,保证没有其他问题后执行水封的安装工作,了解水封的构造,有序安装零部件

在金属结构施工中,从闸门、配件的情况来看,属于钢材质,当完成安装工作之后,由于长时间位于比较潮湿的环境,为了避免表层产生生锈的问题,需要根据要求展开防腐操作,落实热喷涂保护手段。具体如下表:

表5 金属的热喷涂保护

保护部位处理	要求
防腐层喷	$\geq 3$ 道
封闭层磷化底漆	$\geq 1$ 道
环氧云铁防锈漆	$\geq 1$ 道
面层氯化橡胶面漆	$\geq 2$ 道

## 3. 基于水利水电项目分析水闸的施工管理举措

3.1 严格控制材料、设备的质量,监控并检查水闸施工现场

在水闸施工中,涉及的材料、设备类型比较多,施工人员需要从质量角度进行材料、设备的管理,落实制度、责任,从而完善购置、应用等细节,加强材料检验。水闸施工环节,很多时候会受到环境、人为等方面影响,对于施工人员,应在现场采取监控举措,安装监控设备,将收集的信息结果储存在管理系统中,从而了解水闸的整个过程的动态发展情况,从而准确排查相关质量问题,改进施工技术方案,保证水闸施工安全展开<sup>[3]</sup>。

### 3.2 加强施工安全管理, 做到文明施工

在工程项目建设环节中, 施工的安全问题一直为重点内容。为了保证安全施工, 需要调用一些安全保障人员在施工现场进行管理, 对现场材料、设备等工作进行负责, 施工场地中应配备一定量的照明用具, 合理设立围挡, 依据安全规范落实安装操作。在施工现场, 对于相关作业人员, 需要预先接受安全培训, 现场中应用的设备都应预先进行检查, 若察觉存在不合格的设备, 需要展开维护。场地中的物品需要正确管理, 工程材料较多, 应划分类别放置在干燥区域, 此外, 应保证具有齐全的施工信号标志, 整体电量供应线路需处于通畅的状态, 并保证线路架设规范, 避免在施工中触碰到线路, 创建文明的施工体系<sup>[4]</sup>。

### 3.3 强化技术研究, 提升管理的专业性

施工前需要深层分析水闸的施工工艺, 虽然水闸工程相对比较独立, 但是从施工质量来看, 其会受到其他部位的干扰, 有关人员应针对水闸施工技术深入分析, 从不同维度入手, 保证运用的工艺内容足够科学, 从而保证施工质量达到标准。在水闸的施工中, 应考虑与其他部位的适应性, 保证水闸体系能够具有更强的应用性。为了保证管理工作更加专业, 应从管理人员开始, 改善工程管理水平。先保证有关人员的理论经验水平足够高, 在理论方面加大审查执行力, 检验他们在理论方面的了解程度, 监督相关人员展开理论学习。保证理论过关的同时, 要考虑理论应用于实践中的能力, 为了提升管理人员的实践能力, 需要展开科学的培训工作, 不断强化其管理能力。通过理论、实践的双重监督, 有利于

更好地提升施工技术水平。

### 3.4 完善施工管理制度, 提升管理效果

水闸的施工内容中, 需要有效优化施工体系, 结合不同数据信息, 创建完善的施工管理制度, 指导有关人员有序开展作业内容, 并提升他们的安全认知。施工期间, 需要着重考虑制度的可行性、落实效果, 保证不脱离现实施工要求, 稳定推进施工流程。针对现场的施工人员, 应设立奖励、惩罚机制, 让有关人员能够有动力完成施工工作, 遵循制度要求, 保质保量落实施工工序, 从根本层面提升管理的效果。

## 4. 结论

通过上述分析可知, 水闸工程水利水电工程中的重要部分, 为了保证水闸施工建设合理完成, 需要施工人员结合地理环境落实施工方案, 规范执行每一项施工技术, 严格控制材料、设备的质量, 监控并检查水闸施工现场, 加强施工安全管理, 做到文明施工, 强化技术研究, 提升现场管理的专业性, 促进水闸工程能够达到质量要求水平。

## 参考文献

- [1] 李广峰. 水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究分析[J]. 水电站机电技术, 2021, 44(5): 71-73.
- [2] 黄剑锋. 水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(33): 1875-1876.
- [3] 李洋洋. 水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究分析[J]. 城市周刊, 2021(41): 71.
- [4] 马映红. 水闸施工技术在水利水电工程建设中的应用研究[J]. 建材与装饰, 2023, 19(7): 162-164.