

水利工程中水闸施工工艺要点及施工质量控制分析

李国军

河南省水利第一工程局集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 水利工程是现代工程建设中重要的领域之一。其中,水闸的施工工艺要点及施工质量控制关系到水利工程的运行与安全。本文将对水利工程中水闸施工工艺要点及施工质量控制作出详细阐述。

关键词: 水闸施工; 施工工艺; 质量控制

1 水利工程中的水闸作用

水位调节是水利工程中最基本的一项工作,而水闸则是其中最常用的一种技术手段。水闸可以控制水位的升降,使水流得以顺畅,保证了水资源有效利用的同时,还可以防止水灾、防洪、排涝和供水等方面的问题。下面,本文将详细介绍水利工程中水闸的作用。

1.1 防洪调水

水闸是防洪调水的重要防御型设施。在雨季期间,水闸可以控制水位上升,减缓洪流速度,避免洪水造成灾害。同时,对于干旱季节,水闸可以将地下水储积,起到灌溉农田,补充干旱期间的农业用水,维持农业生产的必要条件^[1]。

1.2 排涝供水

水闸也可以被用于排涝和供水的工作中。在冬季或夏季气候潮湿的地区,常常会出现水灾情况。而利用水闸可以很好地解决这些问题。水闸在降雨时可以将水位限制在一定范围内,以保持区域内排水和排泄顺畅和通畅。此外,水闸还可以控制水流,维持区域内的供水,以满足人类生活和工业生产的需求。

1.3 航运调节

水闸在航运中也起到了重要的调节作用。在河、湖、海等水域,水流处于不断变化之中,低水位期和高水位期之间则存在大幅度的差异。为了避免造成船只被困、堵塞和沉没等事故,使用水闸是必要的。水闸可以通过调控水位和水量及速度等多种方式,确保船只安全通航,保障航运运行畅顺。

1.4 发电调度

水闸在发电调度中也有重要的应用^[2]。水闸可以用来调节水位和水流,以调节发电过程中的水能发电功率,达到最优化的效果。此外,水闸还可以控制水位和水流,维持发电设备正常运行,并保护环境生态平衡。

1.5 灌溉设施

水闸在农业灌溉方面也起到了重要的作用。在温度

较高的地区,为了维持农业生产生产和减轻环境压力,需要大量地引水灌溉。利用水闸可以合理地调控水位和水流,最大化地利用水资源,实现水稳地生产灌溉。

1.6 环境保护

水闸对环境保护同样也起到了重要的作用。水闸可以用来维持水体流量和水位稳定,提高自然环境的适应性能力,保护生态系统和生物多样性。此外,水闸还能够控制水流速度、水位和水温等信息,从而影响水质、溶氧能力和水中生物生存条件^[3]。

2 水闸施工工艺要点

2.1 施工前准备

水闸施工前准备必须充分,包括材料备、工人培训、现场计划制定、施工现场清洁等。尤其是材料准备,需要提前评估材料使用量和质量要求,并及时采购和检验。此外,施工前还要对施工区域的环境和地形进行勘测和评估,确定可行的施工方案和工艺。

2.2 基础开挖

水闸的安全和稳定与基础建造有关。基础开挖的工作需要根据地质条件,采取合适的方法进行,如钻孔、爆破等,确保基础坚实、牢固^[4]。同时,还需对基础进行充分测量和检验,以确保施工质量的稳定可靠。

2.3 内墙施工

水闸的内部结构的制造和安装也是很重要的。内墙施工需要注意选择合适的材料,并确保施工工艺和质量可靠。同时,还要根据设计图纸要求制造钢筋结构,并进行认真的检验和验收,并及时采取措施进行修复和弥补不足。

2.4 水泵安装

水泵是水闸关键部件之一,需要安装在合适的位置和方向,并应严格按照设计图纸要求制作和安装。此外,还要进行水泵的维护和保养,以确保其正常运行及稳定性。

2.5 机电设备安装

机电设备是水闸正常运行的关键因素之一，需要进行合适的安装。机电设备的装设计要求进行布置，并采取合适的保护措施，以确保机电设备运行正常和安全^[1]。

3 水闸施工工艺质量的影响因素

水闸作为一种水利工程设施，在水资源调度、防洪和控制水流等方面都起着重要的作用。水闸的安装、维护和保养是保证其正常运行和防止事故发生的关键。水闸施工工艺质量的好坏直接影响着水闸的使用寿命和安全性能。下面将从多个方面探讨水闸施工工艺质量的影响因素。

3.1 水文环境因素

构筑物的建设是针对某一具体的地区而进行的，而这一地区的水文环境对于水闸施工具有着重要的影响。进行水闸施工之前必须要对于这一地区的水文环境进行一系列的调查和分析，以此来选择适宜的建设方案。例如，水流速度、水质情况、流量大小等水文环境因素的影响，都需要在施工计划中加以考虑^[2]。

3.2 土质因素

土质的好坏直接影响着水闸的建设和使用。具体来说，施工期间必须对于土层稳定性、土壤的统计性和物理性质等多个因素进行全面的考虑。合理选择施工部位和工法可以有效避免因土质问题而引发的问题，例如漏水，破坏等缺陷。

3.3 设计因素

设计是水闸建设的指导原则，贯穿整个施工过程。在进行水闸施工之前，必须做好设计，制定可靠的方案，包括施工的安排、水闸的结构设计等等。具体而言，施工方案的设计主要包含土建、机电、物资三个方面。其中，土建方案的选择对于施工材料、造型设计和土层分析等都有着直接的影响。机电方面主要考虑水闸的运行稳定和使用效能。在物资方面，则需要选择高品质的材料，确保整个水闸体系的质量^[3]。

3.4 水闸施工人员技能水平

水闸是一项高技术含量的水利工程。而水闸施工人员的技能水平直接影响着施工效率和质量。水闸施工人员需要具备一定的专业知识和技术技能，才能执行施工任务。此外，还需要具备较高的责任心和紧急处理能力，及时以稳妥的方式应对施工过程中的各类问题，以确保施工质量和安全性。

4 水闸施工质量控制措施

4.1 水文环境因素的控制措施

水闸施工质量控制是确保水利工程建设顺利进行、工程质量达到预期要求的重要环节。而水文环境因素是

影响水闸施工质量的重要因素之一，因此必须采取有效措施进行管理和控制。

(1) 水位变化因素的控制

水位变化是水文环境因素中重要的一个方面^[4]。水位的变化会直接影响到施工质量和进度。在施工期间，应针对不同阶段的水位变化采取相应的措施。例如，在施工前期应加强对降雨量等水量变化的掌握，及时做好抢险预备工作；在施工中期，应注意及时拦水、输水和泄洪，保持施工现场的干燥。

(2) 泥沙淤积因素的控制

在水闸的施工过程中，水中存在大量的泥沙淤积，这会严重影响施工效率和施工质量。因此，要采取一定的措施控制泥沙淤积。例如，及时对水中的污染物和杂质进行清理和处理，及时进行淤积物的清理和清淤等措施，以保证水质的清洁和水流通畅。

(3) 洪水及其他天气灾害因素的控制

洪水及其他天气灾害是水文环境因素中最常见的问题之一。例如遭遇汛期，水位突然上涨，会对水闸施工产生很大的影响。因此，水闸施工的设计和施工应考虑到这种情况，并采取有效的控制措施。例如在施工前期进行充分的水情分析和风险评估，并建立预警机制，以及设置有效的安全防护措施。

(4) 水质安全因素的控制

在水闸施工过程中，水质安全问题也是一个非常关键的环节^[1]。水质的污染会导致水质不良，达不到施工需要的要求。因此，需要采取合适的控制措施。例如，在施工前期加强对水质变化的监测，建立水质监控系统，在施工中期对水质进行定期监测和调节。

4.2 土质因素的控制措施

水闸工程中，土质因素是一个非常重要的因素，对于施工质量控制来说也是至关重要的。不同类型的土壤在施工过程中表现出的性质不同，在设计施工方案时需要根据实际情况进行科学合理的分析，制定相应的施工质量控制措施。

(1) 土质类型的判定

在施工前需要进行土质类型的判定。不同土质类型在施工中稳定性和可塑性存在差异，需要针对不同情况采取不同措施。因此，对于施工地的土质类型和性质进行了解、分析和确定，是施工质量控制的重要环节^[2]。

(2) 施工过程中的地基处理

在水闸的土质基础处理过程中，应首先进行地基的处理工作。如果基础地质条件不佳，则可能出现地基坍塌、移位等情况，影响水闸整体安全性。因此，在施工

前应当对基础地质条件进行多角度、多层次地掌握和分析,对于不稳定地质条件下的处理方案,应权衡利弊、考虑必要性,确保其科学有效。

(3) 墩台基础水平的测定和处理

在进行水闸墩台基础建设时,需要准确测定水平线,对不同高度的墩或不同建筑层次的台基分别进行施工处理。此外,还需要采用专业化的设备,保障施工工作的精度和稳定性。

(4) 土工材料的选用和标准化

施工过程中,土工材料的选用和标准的执行也是非常重要的。只有在选择合适材料的情况下,才能确保施工的质量和稳定性。另外,针对不同的土质性质选择相应的材料,对于提高工程的安全性和可靠性也具有重要的作用^[3]。

4.3 设计因素的控制措施

设计是水闸施工质量的基础,通过设计优化可以确保水闸在施工、运行和维护阶段能够顺利运转。

(1) 设计参数的准确性

水闸建设涉及到众多的数据和参数,如水闸长、高、闸门数量、尺寸和间距、闸孔尺寸、闸室堆石尺寸、蓄水量等等。这些参数的准确性对于水闸施工的质量影响显著。在设计阶段,应该通过实地勘察、水文气象等必要手段获取数据,确保数据的准确性和全面性。

(2) 设计结构的合理性

设计结构对于水闸施工的质量也有很大的影响。设计结构应该符合水流特性、流量、液位变化、洪水流量等水文因素,应该考虑到施工的可行性和安全性。设计过程中应该进行充足的模拟和分析,同时遇到特殊情况需要及时修改设计方案^[4]。

(3) 设计材料的合理性

水闸的各种构件包括闸门、紧固件、钢筋、混凝土等都应该符合设计要求。应该根据施工环境选择合适的材料,同时避免使用过时或不合适的材料。设计方案应该考虑到材料的耐久性和使用寿命,确保材料能够在使用期内保持稳定的性能。

(4) 设计标准的符合性

在设计过程中应该遵守相关的规范和标准,如GB/T50274-2018《水利工程施工质量验收标准》、GB50201-2017《水利水电工程施工图设计规范》等等。设计方案应该符合国家、行业 and 地方的规定和标准要求,同时要考虑施工和维护的实际情况。

针对以上设计因素,可以采取如下有效措施:

(1) 设计方案应该充分考虑到施工的实际情况和要求,在设计过程中应该有必要的现场勘察和调研,以确

保设计方案的合理性和可行性^[1]。

(2) 设计方案应该根据施工环境的变化以及特殊情况的出现,及时调整和修改设计方案,确保设计的科学性和合理性。

(3) 在材料的选择上应该严格把关,材料应该符合相关的规范和标准,同时考虑到材料的可获得性、使用寿命等因素。

(4) 需要遵守相关的规范和标准,设计方案应该符合相关的国家和地方的法律法规要求,确保设计的合法性和可行性。

4.4 水闸施工人员技能水平的控制措施

水闸施工是一个涉及多个专业领域的复杂工程,涉及到土建、机电等多个工种,因此水闸施工质量非常关键。水闸施工人员是掌握水闸施工技能的重要人才,他们的技能水平直接影响工程的质量,因此需要采取有效措施控制水闸施工人员的技能水平,以保障工程的质量和安^[2]。

(1) 完善水闸施工人员的培训计划

水闸施工人员应该接受相关培训和考核,保证具备必要的专业技能和知识,对水闸施工的各个环节熟知程度,提高其专业技能水平。同时,需要制定详细的培训计划和考核标准,定期开展培训和考核,及时发现每位施工人员的技能缺陷和短板,加强技能弱项的培训和训练,并根据不同职的要求,结合水闸施工实际情况,完善不同层次、类别的培训计划,从而提高整体水平。

(2) 加强水闸施工人员的交流学习

加强水闸施工队伍内部及不同施工队的交流学习,及时掌握行业最新技术和工程进展,增加知识储备和技能水平。同时,施工方应做好员工之间的交流平台,加强工作的协调配合,并通过互动式培训等形式提高员工的积极性和职业道德,保证工程的质量和进度。

(3) 建立健全的工程质标准

建立健全的水闸施工质量评估体系,明确评估标准并按照评估结果规范公司活动。制定详细的施工方案、工作流程和标准,对施工行为进行监督和指导^[3]。同时,要强化对质量安全的责任感观,将质量作为企业生存的根本,全面提高水闸施工人员的质量意识和安全意识,使他们在施工中更加注重产品的质量和工艺细节。

(4) 制定和执行有效的奖惩制度

建立健全的奖励和惩罚机制,激励优秀施工人员学习创新和敢于开拓,让施工人员保持高效、细致的思与行,建立完善的绩效考核制度,让优秀部分获得相应的回报。同时,对违规行为实行严肃的惩罚,确保违规行为为得到惩治。

结语

水利工程水闸的施工工艺要点和施工质量控制具有非常重要的作用。在施工前必须充分准备,对基础开挖、内墙施工、水泵安装、机电设备安装等环节要求严格。施工过程应注意技术实力和施工质量的要求,全程实行质量控制。

参考文献

[1]吴英成.水利工程中水闸施工工艺要点及施工质量

控制分析[J].珠江水运,2022(09):79-81.

[2]郭秀芳.水利工程水闸施工的质量控制措施[J].科学技术创新,2020(07):136-137.

[3]余乔楠.水闸施工工艺及质量控制分析[J].江西建材,2019(6):131-132.

[4]时梅.水闸工程施工的质量管理与控制研究[J].工程建设与设计,2018(15):223-224,227.