

# 水利工程中水闸施工技术分析与应用

傅文博<sup>1</sup> 李永会<sup>2</sup>

1. 宝鸡市凤翔区东风水库灌溉管理处 陕西 宝鸡 721400

2. 宝鸡市凤翔区水资源事务中心 陕西 宝鸡 721400

**摘要:** 本文对水利工程中水闸施工技术进行了分析与应用,并提出了相应的建议和措施。水利工程中水闸施工技术的分析与应用对于提高施工质量和效率具有重要意义。通过选择合适的施工方法、合理设计施工工艺、加强施工监控和管理以及提升施工人员的技能,可以实现水闸施工的稳定和高效,为水利工程提供可靠的保障。

**关键词:** 水利工程;水闸施工;应用

## 1 水闸施工技术概述

水闸是一种用于控制河流、渠道或水库流量的水工建筑设施。在水闸的施工中,需要考虑诸多技术因素。首先是水闸的基础施工,包括基础开挖、坝体固结、基础回填等工作。基础施工的质量直接影响着水闸的稳定性和耐久性。其次是水闸闸门的安装与调试。闸门是控制水流的关键部件,需要精确安装并进行调试,以确保其开启和关闭的顺畅和灵活性。同时,还需要考虑水闸的闸室设计和建造。闸室是水闸的控制室,用来操作闸门和监控水位等。其施工需要符合相关的设计规范和安全标准。此外,钢结构的施工也是水闸建设的重要环节<sup>[1]</sup>。大多数水闸都会使用钢结构构建,因为钢材具有强度高、耐久性强的特点。钢结构的施工需要考虑焊接、组装和防腐等技术细节。最后,施工过程中还要注意环境保护和安全措施。水闸施工通常在水域中进行,需要注意对水环境的保护,并采取相应的防护措施,确保施工人员的安全。

## 2 水闸施工的基本原理

水闸施工的基本原理是通过控制闸门的开启和关闭,调节水流量,实现对河流、渠道或水库水位的控制和管理。在水闸施工中,首先需要选址确定,根据工程需要和地形地势等条件,选择合适的位置建设水闸。然后进行基础施工,包括基础开挖、坝体固结和基础回填等工作,以确保水闸的稳定性。水闸的关键部分是闸门,它通过开启和关闭来控制水流。闸门可以是移门、牵引式闸门、升降闸门等不同类型。闸门的安装和调试需要精确操作,以确保其开启和关闭的顺畅和灵活性。水闸还包括闸室,用于操作闸门和监控水位等。闸室的设计和建造要考虑工作人员的操作空间、设备的布局等因素,以保证施工和维护的便利性。在施工过程中,还需注意环境保护和安全措施。水闸施工通常在水域中进行,需要

保护周围水环境,避免对水生生物造成影响。同时,施工现场要加强安全管理,确保施工人员的安全。

## 3 水闸施工的关键技术

### 3.1 水闸施工中的混凝土技术

水闸施工中的混凝土技术是水闸建设中的关键技术。混凝土作为水闸建筑材料的主要组成部分,对水闸的稳定性、耐久性和功能性起着重要作用。混凝土的强度、抗渗性和耐久性等性能要求不同,根据实际工程需求,选择合适的水泥、骨料和掺合料,制定合理的配合比,确保混凝土拥有良好的工作性能和抗压强度。在混凝土搅拌过程中,要控制好搅拌时间、搅拌速度和搅拌的均匀度,使混凝土的成分均匀分布。而在浇注过程中,要采取适当的浇注方式和浇注速度,避免混凝土的分层和空洞现象。混凝土在硬化过程中需要得到充分保湿,以确保其养护周期内的强度发展和抗渗性。养护方法包括喷水养护、湿包养护等,要根据施工现场的实际情况和气候条件进行相应的养护措施。通过对混凝土样品的抗压强度、抗渗性等性能指标的检测,以及实地观察混凝土的表面平整度、麻面质量等方面的验收,确保混凝土工程质量符合相关标准和要求<sup>[2]</sup>。

### 3.2 水闸闸门与启闭机安装技术

水闸闸门与启闭机的安装技术是水闸施工中的关键环节。闸门与启闭机的正确安装,直接影响到水闸的正常运行和安全性。闸门安装前需要先进行验收,确保闸门的尺寸、表面平整度和操作机构的工作正常。闸门的安装要注意对准预留的安装孔口,并使用合适的固定装置将闸门固定到位。在安装过程中,要确保闸门的闭合与开启正常,并且与闸槽的密封性良好,以避免水泄漏或水流阻碍等问题。启闭机是控制闸门开启和关闭的关键设备,安装时需要确保启闭机与闸门的连接牢固,操作灵活可靠。启闭机的安装位置和角度要符合设计要

求,以便操作人员能方便地进行操作。同时,还要对启闭机的电气设备进行正确连接,确保其正常工作。在闸门和启闭机的安装过程中,还要注意以下几点。保护装置安装,如防风装置、防撞装置等。这些装置的安装可以提高闸门的稳定性和安全性。进行运行和试验,通过手动或自动控制启闭机进行闸门的开闭操作,检验启闭机的灵敏度、稳定性和操作性能。记录和整理安装资料,包括闸门的型号规格、安装位置、安装时的资料和操作手册等,方便后续维护和维修。

### 3.3 水闸施工中的其他关键技术

除了前面提到的水闸施工中的混凝土技术、闸门与启闭机安装技术之外,还有其他关键技术需要考虑。

(1) 水闸的地基处理技术。水闸的地基是支撑和承载水闸结构的基础,地基的稳定性对水闸的安全运行至关重要。地基处理技术包括地质勘察和地基改造,例如填筑加固、灌浆注浆、钢筋混凝土桩等。通过地基处理,可以提高地基的承载能力和抗冲刷能力,确保水闸的安全性和稳定性。(2) 水闸的防渗技术。防渗措施是为了防止水闸水流水过水闸或穿透水闸结构,导致渗漏和破坏。防渗技术包括使用防渗材料和防渗构筑物,如土工合成材料、防渗帷幕、防渗墙等。防渗技术的应用可以提高水闸的密封性和抗渗能力,确保水闸的正常运行和水位控制。(3) 水闸的自动化控制技术。随着科技的发展,水闸的控制系统逐渐实现自动化和远程控制。自动化控制技术包括传感器的安装和监测、数据采集和处理、远程控制系统的建设和应用等。通过自动化控制技术,可以提高水闸的运行效率和对水位变化的响应速度,实现对水流的精确控制。(4) 水闸的监测与维护技术。水闸的监测与维护包括水位监测、闸门巡视、维修与保养等工作。通过定期巡视和维护,可以及时发现和解决水闸运行中的问题,延长水闸的使用寿命。

## 4 水闸施工管理

### 4.1 施工组织与计划管理

水闸施工管理是为了确保施工进度、质量和安全等方面的要求而进行的管理工作。施工组织是指确定施工队伍、设备材料、施工方法和施工流程等方面的工作安排。在施工组织过程中,要考虑到施工人员的专业技能与经验、施工设备的使用效率、材料的供应与管理等方面的因素。通过科学的施工组织,可以提高施工效率,降低施工成本,确保施工质量和进度。施工计划是对施工工序、施工顺序、施工时间和资源的安排与优化。施工计划的制定要结合工程的实际情况和需求,合理安排施工顺序和时间节点,确保施工进度合理性和

可行性。施工计划要与实际施工进度相匹配,随时进行调整和优化,确保施工工序的衔接和项目的顺利进行<sup>[3]</sup>。通过现场监督、质量检查和安全巡视等手段,及时发现和解决施工过程中的问题和隐患,确保施工质量和安全。加强施工与其他相关部门的协调与沟通,协调解决施工中的问题,确保施工进度顺利进行。

### 4.2 施工安全管理

施工安全管理是水闸施工过程中至关重要的一环,旨在保障施工人员的人身安全,防止事故的发生。施工安全管理应包括严格的安全规章制度的制定与执行。制定适用于水闸施工的安全规章制度,明确工作人员的安全责任和义务,规定工作流程和操作规范。所有参与施工的人员都应受到安全培训,了解并遵守相关的安全规章制度。施工现场必须建立安全警示标识、施工区域划分、安全通道和逃生疏散路线。在施工现场设置明显的的安全标识,警示施工人员及时发现危险,采取相应的防护措施。同时,合理划定施工区域,保证施工过程与通行人员的分离,并设立安全通道和疏散路线,以保障人员在紧急情况下的安全撤离。施工过程中要全面落实安全防护措施。根据具体施工情况,进行全面的风险评估,确定相应的安全防护措施。施工人员必须佩戴个人防护用具,如安全帽、防护鞋、手套、护目镜等,确保人身安全。同时,对危险作业点、高处作业、电气作业等进行特别防护,确保施工过程安全可控。施工安全管理需要进行定期的安全检查和巡视。安全检查包括定期检查施工现场和设备的安全状况,检查施工人员遵守安全操作规程的情况。巡视工作人员对施工现场的安全工作进行巡查,及时发现并消除安全隐患,确保施工过程中安全措施的有效执行。

### 4.3 质量控制与验收

质量控制与验收是水闸施工过程中确保工程质量的重要环节。它包括监督控制施工过程中的质量,并对施工完成后的水闸工程进行验收。第一,质量控制需要制定详细的施工质量管理方案。该方案应包括施工过程中的各项质量要求,明确施工工艺、材料、验收标准和相关检测项目等。只有严格按照施工质量管理方案进行操作,才能保证施工工程的质量达到设计要求。第二,质量控制需要加强现场的监督与检查。监督人员和质量检查人员应随时对施工现场进行巡视和检查,确保施工工艺、施工质量和材料使用符合要求。同时,要进行必要的的质量抽样检测,保证材料的质量和施工工艺的可行性<sup>[4]</sup>。第三,质量验收是确保水闸工程质量的最后一道关口。在施工完成后,需要根据施工质量管理方案和验收标准进

行验收。验收的内容包括施工图纸的符合性、材料的合格性、工艺的完整性和施工成果的质量等方面。只有通过验收的工程才能交付使用。第四,质量控制与验收过程中要及时记录和整理相关资料。包括施工过程中的质量检查记录、材料验收报告、施工工艺变更通知等。这些资料对于后续的运维管理和整改改进都具有重要的参考价值。

#### 4.4 现场施工人员与设备管理

现场施工人员与设备管理是水闸施工管理的重要组成部分,它直接关系到施工效率和工程质量。现场施工人员应按照岗位职责进行分工,明确各人员的具体任务和责任。施工人员要具备相应的专业技能和工作经验,同时还需接受相关安全培训和规章制度的教育,确保施工过程的安全与质量。此外,要建立健全的施工人员考核机制,通过定期的考核评估,激励施工人员的工作积极性和责任感。在水闸施工过程中,各种工程机械和设备的运用非常重要。施工单位应建立设备台账,包括设备的购置、维护保养、检修记录等信息。设备管理要做到定期检查和维修,确保设备的正常运行和可靠性。同时,要落实设备操作人员的培训和管理,确保设备操作规范和安全。施工人员和设备之间的协同工作能够提高施工效率和施工质量。施工单位应有针对性地安排施工人员和设备的工作计划,并进行周密的协调与安排,确保施工过程的顺利进行。包括加强施工人员的安全培训和操作规范培养,提高识别和应对风险的能力;设备管理要加强设备的维护保养和安全使用培训,建立设备事故报告机制等。

#### 5 水闸施工中的智能化与自动化技术发展展望

水闸施工中的智能化与自动化技术发展展望对于提升施工效率和质量具有重要意义。随着科技的不断进步和应用,智能化与自动化技术在水闸施工中的应用将会得到进一步的拓展和深化。智能化技术将广泛应用于施工现场的监测和控制。通过传感器和无线通信技术,可以实时获取施工现场的数据,并进行远程监测。智能化系统可以对施工现场的各项参数进行监测与分析,及时发现并解决问题,有效提高施工效率和质量<sup>[5]</sup>。自动化技术在水闸施工中的应用也将越来越广泛。例如,自动化

施工机械设备的使用,可以自动完成一些重复和繁琐的施工任务,提高施工效率和减少人力成本。自动化控制系统可以实现对水闸开启和关闭的自动化控制,提高操作的精确性和稳定性。智能化与自动化技术将进一步提升施工过程的安全性。通过智能传感器和监测系统,可以实时监测施工现场的安全状况,预警风险并提供及时的安全措施。自动化控制系统可以提供更加精确和可靠的操作,减少人为操作错误带来的安全风险。未来,随着人工智能、大数据、云计算和物联网等技术的发展和应用,水闸施工智能化与自动化将会迎来更多创新。例如,人工智能技术可以进行施工过程中的智能调度和优化,从而实现施工资源的最大化利用。大数据分析可为施工过程提供更精准的决策支持,优化施工方案和进度计划。物联网技术将实现设备的互联互通,实现施工现场的智能化管理和协同作业。在水闸施工中,智能化与自动化技术的发展将推动施工效率与质量的提升,减少安全风险。随着技术的不断创新和应用,我们有理由期待未来水闸施工中智能化与自动化技术的广泛应用,为水利工程的建设和运维带来更高效、更安全的解决方案。

#### 结束语

水利工程中水闸施工技术的分析与应用是提高工程质量和效率的重要手段。通过合理选择施工方法和工艺、加强施工监控和管理,并对施工人员进行培训和提升,可以实现水利工程的顺利施工和可持续发展。我们对未来水闸施工技术的进一步创新和应用充满期待,相信在科技的推动下,水利工程将迎来更加美好的未来。

#### 参考文献

- [1]郑立臣.水利工程中水闸的施工技术分析[J].新型工业化,2021,11(05):236-237.
- [2]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.
- [3]张满利.水利工程中水闸施工技术要点及其注意事项[J].黑龙江科学,2022,13(16):51-53.
- [4]林健超.水利工程中水闸加固施工技术的实际应用[J].珠江水运,2022(21):68-70.
- [5]胡磊.水利工程中水闸加固施工技术的应用分析探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019(06):170.