

水闸工程的施工技术及质量控制策略研究

黄伦跃

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: 水闸工程在水利项目中占据至关重要的地位,其建设质量直接决定了水利工程的功能发挥与安全性。随着技术的进步与工程要求的提升,水闸施工技术与质量控制成为业界关注的重点。本文详细探讨了水闸工程的施工技术要点,并系统分析了施工过程中的质量控制策略,旨在为水闸工程建设提供理论支持与实践指导。

关键词: 水闸工程; 施工技术; 质量控制

引言

水闸是水利工程中的关键构件,起到调节水流、防洪排沙及水力发电等多重作用。其施工质量不仅关乎工程本身的功能性与安全性,更对周边生态环境与社会经济产生深远影响。因此,探究水闸工程的施工技术与质量控制策略,对于提升水利工程整体建设水平具有重要意义。

1 水闸工程施工技术要点

1.1 施工准备阶段

1.1.1 现场勘察与设计优化

在施工准备阶段,首先要进行的是深入细致的现场勘察。勘察团队应由地质、水文、结构等多方面的专家组成,他们将对工程所在区域的地质结构、土层分布、地下水位、水文特征等进行全面而精确的探测与分析。这一步骤的目的是为了获取第一手的地质资料,为后续的设计和施工提供准确的数据支持。在现场勘察的基础上,设计团队需要结合工程实际,对原设计方案进行优化。优化的重点应放在提高工程的可行性、经济性和安全性上。例如,根据地质勘察结果,可能需要调整基础开挖的深度和方式,或者修改闸墩和闸底板的结构设计,以适应实际的地质条件。同时,设计优化还应考虑施工过程中的便利性和可操作性,确保施工方案既科学合理,又便于实施。

1.1.2 材料选择与采购

材料是构成工程实体的基础,其质量的好坏直接影响到工程的整体质量和使用寿命。因此,在施工准备阶段,必须高度重视材料的选择与采购工作。首先,要根据设计要求,选用高质量的建筑材料。对于水闸工程而言,常用的材料包括耐腐蚀的金属材料(如不锈钢、镀锌钢板等)、高性能混凝土、优质的砂石骨料等。这些材料应具有良好的物理性能和化学稳定性,能够满足工程在强度、耐久性、抗渗性等方面的要求。其次,要建

立严格的材料采购与验收制度。采购过程中,应选择信誉良好、实力雄厚的供应商,确保所购材料来源可靠、质量有保证。同时,要对进场的材料进行严格的验收,包括检查材料的外观质量、核对材料的型号规格、查验材料的质量证明文件等。只有经过验收合格的材料,才能用于工程施工。此外,对于关键材料,如混凝土中的添加剂、钢筋等,还应进行专门的检测和试验,以确保其满足特定的性能要求。例如,混凝土添加剂应经过相容性试验,确认其对混凝土性能无不良影响后,方可使用;钢筋则应进行力学性能和化学成分的检测,确保其满足设计要求的强度和延性。

1.2 基础施工阶段

1.2.1 基础开挖与处理

基础开挖是施工的首要任务。在开挖前,需根据地质勘察结果和设计要求,精确制定开挖方案,包括开挖顺序、坡度控制以及土方调配等。开挖过程中,主要采用挖掘机进行作业,辅以人工清理和修整。为确保开挖的准确性和安全性,应定期对开挖面进行测量和检查,及时调整开挖参数^[1]。同时,基坑排水处理也是一项重要工作。根据基坑的渗水量和水位变化情况,合理布置排水设施和泵站,确保基坑内干燥无积水。排水过程中,要密切关注水质变化,防止因排水不当引发周边环境的污染。

1.2.2 闸底板与闸墩施工

闸底板施工是整个水闸工程的基础,其质量直接关系到工程的稳定性和使用寿命。为提高闸底板的整体性和抗渗性能,宜采用分块浇筑法进行施工。在浇筑前,需对基底进行彻底清理和湿润,确保混凝土与基底之间的良好粘结。浇筑过程中,要严格控制混凝土的配合比和坍落度,确保混凝土的均匀性和密实性。同时,要加强混凝土的养护工作,防止因温度变化和干缩引起的裂缝。闸墩施工也是一项关键任务。闸墩作为水闸工程的

主要承重结构,其施工质量直接关系到工程的安全性和稳定性。在施工过程中,应注重模板的支护工作,确保模板的刚度和稳定性满足施工要求。混凝土浇筑时,要采用合适的振捣设备和方法,确保混凝土的振捣密实和均匀性。此外,还要加强闸墩的变形监测和裂缝控制工作,及时发现并处理潜在的安全隐患^[2]。在基础施工阶段,还需特别注意施工安全问题。施工现场应设置明显的安全警示标志和防护措施,施工人员必须佩戴安全帽、安全带等个人防护用品。同时,要加强施工现场的消防管理和环境保护工作,确保施工活动的顺利进行和对周边环境的最小影响。

1.3 上部结构施工阶段

1.3.1 闸门与启闭机安装

闸门的安装是上部结构施工的首要任务。在安装前,必须进行精确的测量和定位,确保闸门的安装位置和高程与设计图纸完全吻合。闸门的吊装过程应慎之又慎,选择适宜的吊装设备和方案,防止在吊装过程中对闸门造成损伤。安装完成后,还需进行细致的调试,确保闸门启闭灵活,无卡阻现象。启闭机的安装同样不容忽视。启闭机是水闸工程中的关键设备,其安装质量直接影响到闸门的正常运作。在安装过程中,应严格按照设备安装说明进行,确保每一部件都安装在正确的位置。安装完成后,必须对启闭机进行全面的调试和检测,包括电气系统的测试、机械部件的磨合等,直至启闭机达到最佳工作状态。此外,定期对启闭机进行维护和保养也是必不可少的,以确保其长期稳定运行。

1.3.2 工作桥与交通桥建设

工作桥和交通桥是水闸工程中不可或缺的组成部分,它们承担着人员通行和设备运输的重要任务。在建设过程中,首先要确保桥梁的设计荷载满足实际使用需求。这意味着在桥梁的结构设计、材料选择以及施工工艺等方面都必须进行严格把控。特别是在桥梁的基础施工中,必须保证基础的稳定性和承载力,以支撑桥梁的上部结构。桥面铺装的质量也直接影响到桥梁的使用安全性和舒适性。因此,在铺装过程中,应选择耐磨、防滑、耐久的材料,并确保铺装的平整度。同时,桥面的排水设计也是关键,必须确保雨水能够迅速排出,防止积水对桥面造成损害。除了上述的硬件设施,工作桥和交通桥的照明、防护等设施也不容忽视。照明设施应确保夜间的通行安全,而防护设施如栏杆、扶手等则应设计得既美观又实用,以提供必要的安全保障^[3]。在整个上部结构施工阶段,质量管理和安全控制是贯穿始终的主题。施工单位必须建立完善的质量管理体系,对每一个

施工环节进行严格把控。同时,加强现场的安全管理,确保施工人员的生命安全,防止因施工不当引发的安全事故。

2 水闸工程施工质量控制策略

2.1 建立完善的质量管理体系

在水闸工程建设过程中,质量管理体系的建立与完善是确保工程质量的根本保障。它不仅涉及到各个施工阶段的质量控制,还涵盖了工程整体的质量管理和监督。首先,制定质量管理计划是构建质量管理体系的基石。这一计划应明确各施工阶段的质量控制要点,包括但不限于材料检验、施工工艺、工程验收等关键环节。例如,在基础施工阶段,质量控制要点可能包括基坑的开挖深度、排水处理效果、混凝土浇筑的均匀性等;而在上部结构施工阶段,则可能关注闸门的安装精度、启闭机的调试效果以及桥面铺装的平整度等。通过明确这些控制要点,可以为后续的质量监督工作提供明确的指导。其次,成立专门的质量管理机构是质量管理体系有效运行的关键。这个机构应由具有丰富工程经验和专业背景的人员组成,负责施工过程中的质量监督与检查。他们的职责不仅限于对施工现场的日常巡检,还包括对关键施工环节的旁站监督,以及对施工质量问题的追踪与整改。为了确保质量管理机构的高效运作,应赋予其足够的独立性和权威性,使其能够在施工过程中及时发现并纠正各种质量隐患。除了上述两点外,完善的质量管理体系还应包括一套完整的质量标准和规范,以及相应的质量奖惩机制。质量标准和规范为施工人员提供了明确的操作指南,确保每一个施工环节都能达到预期的质量要求;而质量奖惩机制则通过奖励优秀和惩罚不合格,激励施工人员自觉遵守质量标准,从而从源头上提升工程质量^[4]。建立完善的质量管理体系对于确保水闸工程质量至关重要。通过制定详细的质量管理计划、成立专门的质量管理机构以及建立配套的质量标准和奖惩机制,可以形成一个全方位、多层次的质量控制网络,为水闸工程建设提供坚实的质量保障。

2.2 加强施工过程的质量控制

施工过程的质量控制是水闸工程建设的核心环节,它直接关系到工程的最终质量和安全性能。为了确保施工质量的稳定与可靠,必须从材料、人员和设备三个方面入手,实施严格的质量控制措施。严把材料质量关是质量控制的首要任务。所有进入施工现场的材料,都必须经过严格的质量检验和筛选。对于关键材料,如混凝土、钢材等,应按照国家或行业标准进行详细的检测和评估,确保其强度、耐久性等关键指标满足设计要求。

同时,应建立完善材料验收制度,对不合格材料坚决予以拒收,从源头上杜绝质量隐患。其次,对施工人员进行技术交底是确保施工工艺准确执行的关键。在开工前,应组织专业的技术人员对施工人员进行详细的技术交底,明确各施工环节的操作要点、质量标准和安全注意事项。通过技术交底,可以使施工人员充分理解和掌握施工工艺,减少施工过程中的误操作和质量问题。同时,还应定期对施工人员进行技能培训和考核,提高其施工技能和质量意识。最后,定期对施工设备进行维护与校验是保证设备性能稳定的重要措施。施工设备是施工过程中不可或缺的重要工具,其性能的好坏直接影响到施工质量和效率。因此,应建立完善的设备管理制度,定期对设备进行维护、保养和校验,确保其处于良好的工作状态。同时,还应加强对设备的日常检查和使用记录,及时发现并处理设备故障和隐患,防止因设备问题导致的施工质量^[5]。加强施工过程的质量控制是确保水闸工程质量的重要环节。通过严把材料质量关、对施工人员进行技术交底以及定期对施工设备进行维护与校验等措施,可以形成一个全方位、多层次的质量控制体系,为水闸工程建设提供坚实的质量保障。这些措施的实施需要全体施工人员的共同努力和密切配合,只有这样才能确保水闸工程建设的顺利进行和最终质量的达成。

2.3 实施全面的质量检测与评估

在水闸工程建设中,质量检测与评估贯穿施工全过程,是确保工程质量、保障工程安全的重要手段。通过全面的检测与评估,能够及时发现并解决潜在的质量问题,从而确保工程的顺利进行和最终质量的达成。对各施工环节进行质量检测是第一步。这包括但不限于基础开挖的精度、混凝土浇筑的密实性、闸门与启闭机安装的准确性等。检测过程中,应使用先进的检测设备和科学的检测方法,确保数据的准确性和可靠性。一旦发现不合格项或质量隐患,应立即进行整改,并跟踪监督整改效果,直至问题得到彻底解决。阶段性进行工程质量评估是关键一环。通过定期或不定期的评估,可以全面掌握工程的施工进度和质量状况,及时发现并纠正施工中存在的偏差和问题。评估内容应包括已完工程的质量、进度与成本的协调性、施工方案的合理性与可行性等。评估结果应作为下一阶段施工的重要参考,指导施工单位调整施工计划和改进施工工艺。工程竣工后进行

整体质量检测与验收是最后一道关卡。这一阶段的检测与验收应全面、细致、严格,确保工程各项指标均达到设计要求和国家或行业标准。检测内容不仅包括工程的结构安全性、使用功能等关键指标,还包括外观质量、环境保护等细节方面。只有通过严格的检测与验收,才能确保水闸工程在投入使用后能够安全、稳定、高效地运行。在实施全面的质量检测与评估过程中,还应注重数据的收集、整理与分析。通过对检测数据的深入挖掘和比对分析,可以发现工程质量的规律性问题和潜在风险,为今后的水闸工程建设提供宝贵的经验和教训。同时,检测与评估结果应及时向相关部门和人员进行通报,以便各方共同参与质量改进和提升工作。实施全面的质量检测与评估是水闸工程建设的必要环节。通过严格的检测、评估和整改措施,可以确保水闸工程的质量达到设计要求,为社会的可持续发展提供坚实的基础设施保障。

结语

经过对水闸工程施工技术及质量控制策略的详细探讨,本文总结出一套全面而实用的施工方案与质控措施。在实际工程建设中,我们必须充分认识到每个施工环节的独特性,结合工程的具体特点和现场实际情况,灵活而精准地应用这些技术与管理策略。展望未来,科技进步将不断推动水闸施工技术与质量控制方法的发展。新材料、新技术的涌现,将为水闸工程带来更高的效率、更强的耐久性和更出色的性能。同时,这也对我们提出了更高的要求,需要我们不断学习新知识,掌握新技术,以应对日益复杂多变的工程挑战。

参考文献

- [1]严彬,朱德彩.水利水电工程水闸施工技术相关思考与解析[J].装备维修技术,2020(02):173.
- [2]邱杰,李云飞.论水利水电工程的水闸施工技术[J].冶金管理,2020(03):54-55.
- [3]史立钢.关于水利工程中水闸工程施工技术的研究[J].河南水利与南水北调,2020,49(11):46-47.
- [4]陈伟,孙瀚,王铁力,等.穿堤涵洞设计对闸站结合式泵站进水流态的影响[J].中国农村水利水电,2018(3):99-104.
- [5]李晓东.水利工程中水闸施工的技术要点及其注意事项分析[J].水电站机电技术,2021,44(3):92-94.