

论小型水利工程闸站联体设计施工中常见的共性

Discussion on the Common Commonalities in the Design and Construction of Small Water Conservancy Engineering Gate Station Joint Structures

赵梅

Mei Zhao

兴化市海南水利站 中国·江苏泰州 225700

Hainan Water Station, Xinghua City, Taizhou, Jiangsu, 225700, China

摘要: 小型水利工程闸站联体设计与施工是水利工程领域的关键环节, 涉及水资源的高效利用和社会经济的可持续发展。论文通过对小型水利工程的概述、设计原理与目标、施工流程概述、共性问题及解决方案等方面的详细探讨, 旨在深入理解这一领域的关键问题, 并提出相应的解决方案, 以推动小型水利工程的科学实践和技术创新。

Abstract: The design and construction of sluices is a key link in the field of hydraulic engineering, which involves the efficient use of water resources and the sustainable development of social economy. Through the overview of small water conservancy projects, design principles and objectives, construction process overview, common problems and solutions, this paper aims to deeply understand the key problems in this field, and put forward corresponding solutions to promote the scientific practice and technological innovation of small water conservancy projects.

关键词: 小型水利工程; 闸站联体设计; 施工流程; 设计原理; 共性问题

Keywords: small water conservancy project; joint design of gate stations; construction process; design principle; common problems

DOI: 10.12346/edwch.v1i4.8811

1 引言

随着社会经济的不断发展, 小型水利工程在农业灌溉、供水、防洪等方面的作用愈发凸显。而闸站联体设计与施工作为小型水利工程的核心环节, 直接关系到工程的稳定性、效益和对周边环境的影响。然而, 在设计和施工过程中, 常常面临一系列共性问题, 如设计方案不合理、施工进度延误等。为了解决这些问题, 提高小型水利工程的设计水平和施工质量, 论文将深入探讨设计原理、施工流程以及在设计和施工中常见的问题, 并提出相应的解决方案和优化建议, 以期小型水利工程的可持续发展提供有益的参考。

2 小型水利工程概述

2.1 小型水利工程的定义和分类

小型水利工程是指规模相对较小、涉及面相对狭窄的水

利设施, 通常包括小型水库、灌溉系统、水渠、泵站和闸门等。其规模虽小, 但在农业灌溉、供水、防洪等方面发挥着不可忽视的作用。小型水利工程根据用途和功能的不同, 可进一步细分为灌溉工程、生态修复工程、供水工程等, 这些工程形式多样, 但共同的目标是有效管理水资源, 促进农村和社区的可持续发展。

2.2 水利工程在社会经济中的作用

水利工程作为社会基础设施的重要组成部分, 对社会经济的发展和人民生活质量有着深远的影响。首先, 灌溉系统的建设为农业提供了稳定的水源, 提高了农田产量, 从而推动了农村经济的发展。其次, 小型水库和水渠的建设不仅为供水提供了可靠的来源, 也在防洪和排涝方面发挥了积极作用, 增强了农村社区对自然灾害的抵御能力。最后, 生态修复工程通过维护水域生态平衡, 促进了生态系统的健康发

【作者简介】赵梅 (1978-), 女, 中国江苏兴化人, 本科, 工程师, 从事水利工程研究。

展,对环境保护和可持续发展起到了重要作用。小型水利工程的全面发展不仅关系到农村经济的繁荣,也对社会的可持续发展和生态平衡具有重要意义。因此,深入了解小型水利工程的定义、分类以及其在社会经济中的多重作用,对于科学合理规划和有效管理水资源至关重要。

3 小型水利工程闸站联体设计

3.1 设计原理和目标

在小型水利工程中,闸站联体设计的原理旨在实现水资源的高效利用和灵活调控。设计的根本目标是确保水流的稳定、可控,并在不同用途之间实现合理分配。关键的设计原则包括最大程度降低能耗、提高水资源的利用效率,同时兼顾生态平衡,确保对环境的最小影响。

3.2 常见设计方法和流程

小型水利工程闸站联体设计的方法多种多样,其中一种常见的方法是基于数学模型和仿真技术的设计。通过模拟不同水流状况和工况,设计师能够更好地理解系统的动态特性,从而优化闸站的结构和参数设置。在初步调研阶段,需要全面了解工程所在地的水文地质条件、水资源需求以及环境保护要求。数值模拟阶段涉及建立数学模型,通过计算机仿真不同工况下的水流情况,为设计提供科学依据。参数优化和方案评估阶段则是根据模拟结果进行方案调整和最终确定。

3.3 设计中的关键考虑因素

在小型水利工程闸站联体设计中,有几个关键的考虑因素至关重要。首先,需要考虑水文地质条件,包括水流特性、土壤类型和地下水位等,以确保设计的合理性和可行性。其次,环境因素如生态保护和水质维护也是设计中不可忽视的因素,需要在设计中采取措施最大程度减少对周围生态系统的影响。最后,经济可行性是设计的重要考虑因素,需要在保证设计质量的前提下,寻求最经济的解决方案,确保工程的可持续性和社会效益。小型水利工程闸站联体设计的成功与否取决于设计师对这些因素的全面考虑和合理权衡。通过深入研究和科学设计,可以实现对水资源的最佳管理和利用,为农村和社区提供可靠的水源和灵活的水资源调控手段^[1]。

4 小型水利工程闸站联体施工

4.1 施工流程概述

小型水利工程闸站联体施工是设计方案付诸实践的关键阶段,其施工流程的合理性直接关系到工程的顺利进行和最终效果的质量。施工流程一般包括前期准备、基础施工、设备安装、系统调试和最终验收等阶段。在前期准备阶段,施工团队需要完成场地清理、土方开挖、基础处理等工作,确保施工区域的平整和符合设计要求。接下来是基础施工,包括基础混凝土浇筑、结构搭建等,这是整个工程的基石。设

备安装阶段涉及闸门、泵站等设备的安装和连接,需要严格按照设计方案进行操作^[2]。系统调试阶段是确保各个部件协同工作的关键时期,需要对整个系统进行全面调试和优化。最终验收阶段则是对整个工程的质量进行综合评估,确保其满足设计要求和相关标准。

4.2 常见施工技术和方法

包括基础的土方开挖、基础混凝土浇筑等工艺,通常采用机械化施工来提高效率和保证质量。采用精密测量和先进的吊装设备,确保设备的精准安装和连接,以满足设计要求。利用先进的自动化控制系统,对整个水利系统进行模拟运行和调试,确保各个部件的协同工作,提高系统的稳定性和可靠性。在施工中采取一系列措施,减少土壤和水体的污染,保护周边生态环境。制定详细的安全计划和操作规程,培训施工人员的安全意识,确保施工过程中的安全。

4.3 施工中的质量控制与安全保障

通过建立严格的质量管理体系,包括现场检查、实验室测试等手段,确保施工过程中各个环节的质量符合设计和标准要求。定期进行工程质量检查,及时发现和纠正可能存在的问题。制定详细的施工安全计划,包括设备操作规程、紧急处理预案等,确保施工人员的人身安全。进行定期的安全培训,提高工人对安全事故的应急处理能力。同时,采用先进的安全监测设备,及时发现和处理潜在的安全隐患。在施工中采用环保材料和技术,减少废弃物的产生,最大限度地减少对周边环境的影响。建立环境监测体系,定期监测施工区域的环境状况,及时采取措施进行调整和改善。

5 共性问题及解决方案

5.1 设计阶段常见问题

在设计阶段,由于对工程所在地水文地质条件、气象特点等不充分的了解,可能导致设计方案与实际不符,影响工程的可行性和稳定性。加强前期调研,利用先进的水文地质勘测技术,确保对施工区域的全面了解。建立完善的数据收集体系,包括实地调查、卫星遥感等多方面手段,提高数据的准确性和全面性。设计阶段可能存在方案设计不合理、参数设置不科学的问题,导致后期施工困难或工程效果不如预期。在设计过程中,可能忽略了对周边生态环境的充分考虑,导致工程对生态系统产生负面影响。引入环保专家,从项目初期就对生态系统进行全面评估。在设计中加入生态修复和保护措施,确保工程对周边环境的影响最小化^[3]。

5.2 施工阶段常见问题

由于天气、物资供应等原因,施工可能面临进度延误的问题,导致工程周期延长。制定详细的施工计划,考虑各种可能的延误因素,制定合理的备用计划。同时,加强与供应商的沟通,确保物资的及时供应。施工中可能存在工艺不当、操作不规范等问题,影响工程的质量和稳定性。引入专业施工监理团队,进行全程监控。加强对施工人员的培训,确保

其熟练掌握操作技能。建立严格的施工质量检查体系，及时发现问题并进行整改。

由于安全意识不足、操作不当等原因，可能发生施工安全事故，威胁工人的生命安全。制定详细的安全计划和操作规程，加强安全培训，增强工人的安全意识。定期进行安全演练，增强工人应对突发情况的能力。采用先进的安全监测技术，及时发现和纠正潜在的安全隐患^[4]。

5.3 解决方案和优化建议

在设计和施工阶段，引入多学科、高水平的专业团队，包括水利工程师、环境专家、施工监理等，以确保项目各个方面的专业性和高质量。在设计和施工中，采用先进的数值模拟、仿真技术以及自动化控制系统等先进技术，提高设计方案的科学性，施工的精确性，确保工程的可持续性和高效性。在水利工程领域培养更多的专业人才，提高设计和施工人员的专业水平和综合素质，为小型水利工程的可持续发展提供坚实的人才基础。通过在设计 and 施工阶段认真解决共性问题，并不断优化方案和流程，可以提高小型水利工程的质量和效益，确保其对农村和社区的可持续发展起到积极的推动作用。

6 案例分析

6.1 第一个案例：农田灌溉小型水利工程

在设计阶段，由于未充分考虑土壤条件和农业需水特点，导致灌溉系统设计不合理，无法满足农田的实际需水量。引入土壤专家和农业科学家，进行详细的土壤分析和农业需水评估。通过与当地农民的深入沟通，调整设计方案，确保灌溉系统更贴近实际农田需求。施工过程中，由于地形复杂，基础施工难度大，导致进度延误和成本增加。在施工前进行详细的地形勘测，制定灵活的基础施工计划。采用先进的基础施工技术，如钻孔灌注桩等，提高施工效率，减少对周边环境的影响。安全问题突出，由于农田工程多在偏远地区，通信不畅，导致事故应急处理不及时。在施工前充分培训施工人员，提高其应急处理能力。同时，采用卫星通信和无人机技术，加强与施工现场的实时通讯，确保在发生意外时能够及时响应和处置。

6.2 第二个案例：城市供水小型水利工程

在设计阶段，未充分考虑城市用水峰值和水质要求，导致供水系统设计不适应城市实际需求。引入城市规划专家和水质专家，充分了解城市用水需求和水质标准，优化设计方案。采用智能化调控系统，提高供水系统的灵活性和适应性。施工过程中，管道铺设难度大，水质监测系统安装不当，导致后期运行中出现管道渗漏和水质异常的问题。采用先进的管道铺设技术，如横向钻孔技术，减少对城市道路的破坏。

在施工中引入水质监测专家，确保监测系统的正确安装和灵敏度调整。在施工后期，由于设备维护不及时，供水系统运行稳定性下降。制定完善的设备维护计划，定期进行设备巡检和维护工作^[5]。引入智能化设备监控系统，实现对设备运行状态的实时监测，提前发现问题并进行处理。

6.3 结果和经验总结

在设计和施工阶段，需要进行全面的综合规划，考虑土地条件、用水需求、环境影响等多个方面。同时，引入多学科的专业团队，确保各个环节都能得到专业的指导和支持。在设计和施工中，与当地居民、农民、企业等各方面进行充分的沟通和参与是成功的关键。了解实际需求，调整设计方案，确保工程符合当地的实际情况。在施工过程中，采用先进的技术和设备能够提高施工效率、降低成本，并确保工程的质量和稳定性。特别是在城市供水工程中，智能化系统的应用更是不可忽视的趋势。安全是设计和施工的首要考虑因素。通过合理的培训、监测设备的运用以及及时的沟通机制，最大程度地保障施工人员和周边居民的安全。

7 结论

小型水利工程在农村经济和社区可持续发展中起到了不可替代的作用。其在灌溉、供水、防洪等方面的应用，直接关系到农业生产和人民生活水平的提高。设计阶段存在的问题主要集中在调研不充分、设计方案不合理和环保因素考虑不足等方面。为解决这些问题，我们强调了加强前期调研、引入专业团队、采用先进技术等方法的重要性。常见的问题包括施工进度延误、施工质量问题和安全事故发生。我们强调了建立详细的施工计划、引入专业监理团队、加强安全培训等手段的重要性。为提高小型水利工程的设计水平和施工质量，我们建议引入先进技术，定期检查和评估工程进展，建立良好的沟通机制，并加强对专业人才的培养。通过不懈的努力和创新，我们有信心在小型水利工程领域取得更为显著的成果，为社会经济的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 高余芳.论小型水利工程闸站联体设计施工中常见的共性[J].建筑工程技术与设计,2014(14):555.
- [2] 赵利军,张卷信,赵毅.小型水利工程设计中的常见问题[J].城市建设理论研究:电子版,2013(24).
- [3] 吴浩.论目前小型水利工程设计中存在的问题及对策[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(5):97-100.
- [4] 李涛,赵云.论中小型水利工程施工监理中常见的问题及对策[J].建筑知识:学术刊,2011(2):2.
- [5] 肖光辉.浅谈中小型水利工程闸房设计及管理[J].水能经济,2017(3):1.