

浅谈水利工程小型桥梁的施工技术

蔡长征

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 桥梁作为水工建筑物中的重要组成部分, 在小型水利工程中具有不可替代的地位。小型水利工程中涉及的桥梁通常具有小跨度、低净空和窄桥面的特点, 多采用简支板式或简支梁式结构, 这些特点为工程施工提供了便利, 同时使得施工工艺相对简单。然而, 由于小型水利工程施工单位通常缺乏专业的桥梁施工技术和设备, 因此在桥梁工程施工过程中可能会面临一些技术上的挑战。文中探讨了水库溢洪道交通桥上部结构的预制技术, 希望可以为小型水利工程中的桥梁施工提供一些有益的见解。

[关键词] 桥梁施工技术; 小型水利工程; 施工质量控制; 安全管理

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10968

中图分类号: TV131.6

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Technology of Small Bridges in Water Conservancy Projects

CAI Changzheng

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: As an important component of hydraulic structures, bridges play an irreplaceable role in small-scale water conservancy projects. Bridges involved in small-scale water conservancy projects usually have the characteristics of small span, low clearance, and narrow bridge deck, and are often constructed using simply supported plate or simply supported beam structures. These characteristics provide convenience for engineering construction and make the construction process relatively simple. However, due to the lack of professional bridge construction technology and equipment by small water conservancy construction units, they may face some technical challenges during the bridge construction process. The article explores the prefabrication technology of the upper structure of the reservoir spillway traffic bridge, hoping to provide some useful insights for bridge construction in small-scale water conservancy projects.

Keywords: bridge construction technology; small scale water conservancy projects; construction quality control; security management

引言

桥梁作为水工建筑物的重要组成部分, 在小型水利工程中具有不可或缺的地位。小型水利工程通常需要建设跨度小、净空低、桥面窄的桥梁, 这些桥梁多采用简支板式或简支梁式结构, 具备施工工艺简单化的特点。然而, 小型水利工程的施工单位通常缺乏专业的桥梁施工技术和设备, 因此在桥梁工程的实际施工中可能会面临一系列技术挑战和困难。研究小型桥梁的施工技术, 特别是预制技术, 可以提高施工效率、降低成本, 并确保工程质量。

1 水利工程小型桥梁的设计与规划

桥梁在水利工程中扮演着关键的角色, 特别是小型水利工程。将深入研究小型桥梁的设计与规划, 包括桥梁设计原则和桥梁规划与定位。

1.1 桥梁设计原则

小型桥梁的设计需要遵循一些基本原则, 以确保其在工程中的可行性和实用性。首先, 桥梁的设计应根据预期的交通负载和使用要求确定跨度和承载能力。对于小型桥梁来说, 简支板式或简支梁式结构通常是合适的选择, 因为它们具有施工工艺简单化的特点。其次, 考虑到小型水利工程通常位于农村或偏远地区, 桥梁的设计应考虑到当地环境和气候条件, 以确保长期耐用性和稳定性。选用合

适的材料和抗腐蚀措施也是设计中的关键要素。此外, 小型桥梁的设计还应充分考虑可维护性和修复性, 以便在必要时进行维护和维修, 延长其使用寿命。

1.2 桥梁规划与定位

桥梁的规划与定位是小型水利工程中至关重要的步骤, 它涉及多方面因素的综合考虑, 以确保工程的顺利实施和最终效益。以下是桥梁规划与定位的关键考虑因素: 确定桥梁位置: 在规划阶段, 需要仔细确定桥梁的位置。这涉及到考虑桥梁在工程中的连接重要性, 以确保交通流畅和灌溉效率。桥梁的位置应根据工程需求、交通流量、水体位置等因素来确定。同时, 也需要考虑到环境因素, 以减少对自然生态的不良影响。精确定位: 小型桥梁通常具有较小的跨度, 因此需要精确的定位。地理信息系统 (GIS) 和全球定位系统 (GPS) 等技术工具可以用于帮助精确定位桥梁, 以满足工程的要求。此外, 也需要考虑土壤条件、地形特征和水流情况, 以确保桥梁的稳定性和可靠性。社区合作与沟通: 在规划和定位过程中, 与当地政府和社区的合作和沟通至关重要。这包括与相关部门协商, 获得必要的许可和批准, 确保工程的合法性。同时, 与社区居民和相关利益相关者的沟通也有助于理解他们的需求和关切, 以确保工程与社区的利益保持一致。环境影响

评估：最后，需要进行环境影响评估，以评估工程对周边自然环境的影响，并采取必要的环保措施。这包括考虑土地利用、水质、野生动植物保护等因素，以减少对生态系统的不利影响。综合考虑这些因素，桥梁的规划与定位应该是一个全面而周密的过程，旨在确保工程的可持续发展，同时满足社区和环境的需求。通过仔细规划和定位，可以为小型水利工程的成功建设奠定坚实的基础。

2 施工前的准备工作

在进行小型水利工程中的桥梁施工之前，必须进行详细的准备工作，以确保施工顺利进行。将重点讨论施工前的准备工作，包括地勘和勘测工作以及材料采购和准备。

2.1 地勘和勘测工作

地勘和勘测工作是小型桥梁施工的关键步骤之一，它为工程的准确规划和设计提供了必要的地理和地质信息。以下详细介绍地勘和勘测工作的重要性和内容：地形测量：地形测量是通过测量和记录地表的高程和地形特征来了解施工地点的地理形态。这包括山脉、河流、沟谷、平原等地貌特征的测量和绘制。地形测量帮助确定桥梁的合适位置和跨越方式，以适应地势和地理环境。土壤力学测试：土壤力学测试旨在评估施工地点的土壤性质，包括土壤的类型、密度、抗压强度等。这些信息对于确定桥梁的基础类型和承载能力至关重要。通过土壤力学测试，可以预测桥梁的地基稳定性，并采取必要的工程措施来增强基础的承载能力。地质勘察：地质勘察涉及对地下地质条件的研究，以了解潜在的地质风险和挑战。这包括地下水位、岩层、断层和地下岩石的性质等^[1]。地质勘察帮助设计师和工程师更好地理解施工地点的地质特征，以选择合适的基础类型和采取地质风险管理措施。水文勘测：水文勘测涉及对水文条件的研究，包括流量测量和水文特征分析。这对于确保桥梁在洪水等极端天气事件中的安全性至关重要。水文勘测帮助确定水流模式、洪水频率和水流速度，有助于确定桥梁的水下结构设计和洪水管理措施。地勘和勘测工作还包括确定桥梁的准确位置，考虑到道路和水体的交汇点，以满足交通需求和水资源利用要求。这些信息为工程设计和施工计划提供了坚实的基础，有助于确保小型桥梁的成功建设。

2.2 材料采购和准备

另一个关键的施工前准备工作是材料的采购和准备。在小型桥梁施工中，确保材料的质量和供应是至关重要的。首先，需要明确所需的施工材料，包括钢筋、混凝土、桥墩和桥台的构建材料等。这些材料的选择将依赖于工程设计和规格要求。一旦确定了所需材料的种类和数量，接下来的步骤是采购和供应商选择。供应商选择和采购协商：为了确保施工材料的质量和可靠性，必须谨慎选择供应商。这可能包括与多个供应商进行洽谈，比较价格、交货时间和质量。在与供应商达成协议之前，需要明确所有的供货

细节，包括付款方式、交货地点和质量标准。材料检验：一旦材料到达施工现场，必须进行检验，以确保它们符合设计和规范要求。这可能包括对钢筋的直径和强度、混凝土的配比和强度以及其他材料属性的检测。材料检验有助于提前发现潜在的质量问题，并采取措施予以纠正。材料储存：材料的储存和保管也是重要的。材料必须储存在干燥、通风和防潮的环境中，以防止材料受潮或受损。此外，应按照材料的种类和要求妥善堆放和标记，以便在需要时能够方便地取用。通过精心的地勘和勘测工作以及材料的有序采购和储备，可以为小型桥梁的施工提供坚实的基础，确保工程按计划进行，避免了后期的延误和问题^[2]。这些准备工作的认真执行对于工程的成功完成至关重要。合理采购和质量监控也有助于控制成本和确保施工的质量。

3 桥梁施工技术

小型桥梁施工的关键技术，包括基础施工技术、桥墩和桥台的施工，以及桥梁上部结构的施工。这些技术的有效应用对于确保桥梁的稳定性和质量至关重要。

3.1 基础施工技术

基础施工技术是小桥梁建设的关键步骤，它为整个桥梁结构提供了稳固的基础。在进行基础施工时，需要经过仔细计划和实施，确保基础的稳定性和承载能力。基础开挖：首先，施工团队进行基础的开挖工作。开挖的深度和形状将依赖于设计要求、土壤条件以及桥梁类型。在选择基础类型时，需要充分考虑土壤的承载能力和地质特征，以确保选定的基础类型能够适应当地的条件。常见的基础类型包括浅基础，如筏基础和扩展基础，以及深基础，如桩基础和灌注桩。混凝土浇筑或桩的安装：一旦基础类型确定，就进行混凝土浇筑或桩的安装。在混凝土浇筑中，需要精确控制混凝土的配比和浇筑质量，以确保基础的强度和耐久性。混凝土中的气泡和杂质应该被及时排除，以防止未来的结构问题。对于深基础，如桩基，需要进行准确的定位和安装。桩的驱动或灌注应该按照设计规范进行，确保桥梁的承载能力和稳定性。对于灌注桩，还需要监测混凝土的流动性和质量，以保证其完整性。

3.2 桥墩和桥台的施工

桥墩和桥台的施工是小型桥梁建设的关键环节，直接影响到桥梁的稳定性和承载能力。以下将详细描述桥墩和桥台的施工过程：首先，进行基础工程的验收：在开始桥墩和桥台的施工之前，必须确保基础工程已经完成并达到所需的强度和稳定性。基础工程的质量对于支撑桥墩和桥台至关重要。安装模板：一旦基础验收通过，施工团队将安装桥墩和桥台的模板。模板的安装需要精确定位，以确保最终的结构尺寸符合设计要求。模板还有助于混凝土的均匀浇筑和形状控制。混凝土浇筑：施工过程中，混凝土的浇筑至关重要。混凝土的配比必须符合设计要求，并且在浇筑过程中需要特别关注充实振捣，以消除气泡和确保

混凝土的密实性。混凝土的浇筑可以采用搅拌车或泵车等工具,以确保混凝土顺利流入模板。模板拆除:在混凝土达到足够的强度之后,可以拆除桥墩和桥台的模板。模板拆除要谨慎进行,以避免对混凝土结构造成损坏。拆模后,需要对混凝土表面进行养护,以确保其坚固和光滑。防水措施:桥墩和桥台的混凝土结构需要采取防水措施,以防止水分侵入混凝土内部,导致腐蚀和结构损坏。通常采用涂覆防水材料或设置防水层的方式来保护混凝土结构。桥墩和桥台的施工需要高度的技术要求和精密操作。通过确保混凝土质量、模板准确度和结构防水性,可以保证小型桥梁的稳定性和可靠性。此外,施工过程中的质量控制和安全管理同样至关重要,以确保工程的成功完成。

3.3 桥梁上部结构的施工

桥梁上部结构的施工是确保小型桥梁功能完善的关键部分,它包括桥面、护栏、支撑结构和道路铺装等工作。以下是上部结构施工的详细过程:桥面施工:桥面的施工需要特别关注,因为它是道路行车的表面。在施工桥面时,首先需要确保铺设均匀,表面平整,不会对行车造成不适。合适的路面材料应根据当地的交通要求和设计规范进行选择,以确保耐磨性和耐久性。混凝土、沥青或其他路面材料的铺设必须按照正确的工艺进行,包括振实和养护,以确保路面质量。护栏和支撑结构安装:桥梁的护栏和支撑结构对于行车安全至关重要。它们的安装需要严格按照规范进行,确保其牢固稳定,能够有效地防止车辆冲出桥梁。护栏的类型和布局应符合交通规定,以提高道路的安全性。道路铺装:桥梁连接两侧的道路也需要进行铺装工作。在进行道路铺装时,需要选择适当的路面材料,并确保路面平整、排水良好。道路铺装的质量直接影响到交通的流畅性和行车的舒适性。交通标志和标线设置:最后,施工过程还包括交通标志和标线的设置。交通标志和标线在道路上起着重要的导向和提示作用,应根据当地交通规定和设计要求进行设置,以确保驾驶员的安全和道路交通的有序性。

4 质量控制与安全管理

在小型桥梁施工过程中,质量控制和安全管理是至关重要的方面。探讨施工质量控制和安全管理,以确保工程的高质量完成和工人的安全。

4.1 施工质量控制

施工质量控制是保障小型桥梁工程质量的关键。在施工过程中,需要建立严格的质量控制体系,包括以下方面:材料质量控制:对施工材料的来源、质量和规格进行检验和监控,确保使用的材料符合设计要求。施工工艺控制:确保施工过程中的每个阶段都按照规范和设计要求进行,包括混凝土浇筑、钢筋绑扎、模板安装等^[3]。质量检验与测试:进行必要的质量检验和测试,如混凝土强度测试、

焊缝质量检查等,以确保施工达到质量标准。施工记录和文档管理:定期记录施工进度和质量数据,以便跟踪和核实工程的质量。质量控制需要由专业的监理团队或质检人员进行监督和审核,以确保施工过程中的质量问题及时发现和纠正。任何质量问题都应迅速解决,以防止对工程进度和质量造成不良影响。

4.2 安全管理与风险控制

安全管理在小型桥梁施工中同样至关重要。安全管理的主要目标是保障工人的生命安全和减少施工现场事故。以下是安全管理的关键方面:安全培训与教育:所有施工人员需要接受适当的安全培训和教育,了解施工中的潜在危险和安全操作规程。安全设备和防护措施:提供必要的个人防护装备和安全设备,如头盔、安全带、眼镜等,以确保工人的安全。定期安全检查:定期进行安全检查和巡视,识别和消除潜在的安全风险。风险评估与控制:分析施工过程中的各种风险,并采取措施控制和减轻这些风险,确保施工现场的安全性。事故报告和应急响应:建立事故报告机制,及时报告和处理任何事故,制定应急响应计划以应对突发事件。安全管理需要全体施工人员的共同参与和遵守,以确保施工现场的安全氛围。政府和工程管理方应确保合法法规的遵守,以及对违规行为的严肃处理,以维护施工现场的安全和秩序。通过严格的质量控制和安全管理,可以确保小型桥梁工程既具有高质量,又能最大程度地减少施工事故的发生,为工程的成功实施提供坚实的基础。

5 结束语

质量控制和安全管理是工程成功的关键。严格的施工质量控制确保了工程达到规定标准,而安全管理则保障了工人的安全和减少了施工事故的发生。小型桥梁的施工是复杂的过程,涉及多个关键环节和技术要点。只有通过合理的规划、精确的施工和严格的质量控制,才能确保工程的顺利实施和高质量完成。同时,安全管理的重要性不可忽视,它保护了工人的生命安全,并减轻了潜在的风险。在未来的小型水利工程中,我们应继续关注和改进这些方面,以确保工程的可持续发展和社区的受益。

[参考文献]

- [1] 贵军. 浅谈水利工程小型桥梁的施工技术[J]. 甘肃科技, 2009, 25(22): 139-140.
 - [2] 段磊. 水利工程施工小型桥梁施工设计要点探析[J]. 中国水运(下半月), 2020, 20(2): 202-203.
 - [3] 李帆, 邱学山, 郭守岩等. 水利工程社会稳定风险评估实证研究——以汕尾市海堤加固达标工程(三甲段)为例[J]. 江苏科技信息, 2023, 40(4): 77-80.
- 作者简介: 蔡长征(1980.12—), 男, 汉族, 本科学历, 就职于安徽省临泉县城防管理所, 目前助理工程师, 从事城防管理工作。