# 水利工程施工小型桥梁施工设计要点探析

李 旭
安徽省临泉县城防管理所，安徽 阜阳 236400

[摘要]随着现代社会的持续发展，水利工程作为社会运行中的至关重要部分，在其中桥梁工程扮演着关键角色。特别是在现代水利工程的施工中，中小型桥梁工程占据了重要地位。这类桥梁工程通常具有较窄的桥面和较小的跨度。因此，相关组织和个人需要深入研究水利工程中小型桥梁施工设计的要点和关键因素。

[关键词]水利工程；小型桥梁；施工技术
DOI：10.33142/hst.v6i12.10971 中图分类号：U445.4 文献标识码：A

# Analysis of Key Points in Construction Design of Small Bridges in Water Conservancy Engineering Construction

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

**Abstract:** With the continuous development of modern society, water conservancy engineering, as a crucial part of social operation, plays a crucial role in bridge engineering. Especially in the construction of modern water conservancy engineering, small and medium-sized bridge engineering occupies an important position. These types of bridge engineering usually have narrower bridge decks and smaller spans. Therefore, relevant organizations and individuals need to conduct in-depth research on the key points and factors of construction design for small and medium-sized bridges in water conservancy engineering.

**Keywords:** water conservancy engineering; small bridges; construction technology

## 引言

随着经济社会的不断发展，水利工程的施工作为常见的基建工程之一，其中小型桥梁的建设和施工是水利工程不可或缺的一部分。小型桥梁在水利工程中扮演着关键的角色，对水利工程的施工质量和后期安全稳定应用产生着重要的影响。因此，在实际发展中，水利工程施工中小型桥梁的施工技术备受官方重视，因为它直接关系到水利工程的可持续发展和社会效益。在这一背景下，本文将深入研究影响水利工程施工中小型桥梁施工实力的关键技术要点。

## 1 水利工程施工中小型桥梁施工设计的具体内容

### 1.1 施工材料的选择与特性

在水利工程施工中，小型桥梁的材料选择与特性至关重要。不同的材料对于桥梁的性能、耐久性和维护成本都有显著影响。因此，在施工设计阶段，必须仔细考虑以下方面：首先，选择合适的结构材料是关键。常见的桥梁材料包括混凝土、钢材和木材等。混凝土通常用于支座和桥墩的建设，因其耐久性和成本效益而备受青睐。钢材用于梁板和支撑结构，具有较高的强度和可塑性。而木材则可能用于某些特定环境下，因其轻质和可维护性而有所优势。其次，了解材料的特性和性能是至关重要的。不同的材料具有不同的强度、耐久性、膨胀系数等特性。施工设计人员需要充分了解这些特性，以确保所选材料符合工程的要求和环境条件。例如，在高温或寒冷地区，需要选择具有较低热膨胀系数的材料，以避免结构变形。最后，考虑到材料的可持续性和环保性也越来越重要。选择可回收材料、减少资源消耗、降低废弃物产生等做法对于保护环境和未来水利工程的可持续性至关重要。

### 1.2 地质与地形条件对施工的影响

地质和地形条件对小型桥梁施工具有重要影响。在施工设计中，必须充分考虑这些因素，以确保施工的顺利进行。以下是地质和地形条件的主要影响因素：首先，地基的稳定性是关键问题。不同地区的土壤和岩石特性各异，可能需要不同的基础处理方法。例如，在软土地区，可能需要进行地基加固，而在岩石地区，可能需要采用桩基或锚固技术。其次，地形条件会影响桥梁的设计和跨度选择。在峡谷、河流或山脉地区，地形可能不平坦，需要特殊的桥梁结构或支撑方式。地形也会影响施工进度和施工设备的选择。最后，水文条件是另一个关键因素。河流水位变化、洪水频率等因素都会对施工安全和进度产生影响。必须制定相应的水文管理计划，确保施工的安全性和可行性

### 1.3 水文水质要素对施工的影响

水文水质要素对小型桥梁施工具有显著影响。在施工设计中，必须全面考虑这些因素，以确保工程的顺利进行和长期稳定运营。首先，水位和流量是关键因素。季节性和气象变化可能导致水位和流量的波动。施工计划必须考虑到这些变化，以避免在高水位期间进行施工，从而减少风险。其次，水质要素如水的浑浊度、化学成分和污染物含量也需要被监测和管理。特别是在水资源供应或河流保


Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

护区域，必须采取措施确保施工不会对水质产生负面影响。最后，水文水质要素还对生态环境产生影响。施工过程中，必须遵循相关法规，以保护水体生态系统，防止破坏水中生物多样性。

### 1.4 施工安全与环保问题

施工安全和环保问题是水利工程中不可忽视的方面。在小型桥梁施工设计中，必须将这些问题纳入考虑，以确保工程的可持续性和社会责任。施工安全方面，必须制定详细的安全计划和流程，培训工作人员，定期进行安全检查，并采取预防措施以减少事故风险。高风险作业需要额外的关注和措施。环保问题涉及废物处理、资源利用和生态保护。施工过程中，必须妥善处理废弃材料和废物，遵守环保法规，减少对环境的不利影响。同时，鼓励可持续的施工实践，例如使用环保材料和能源效率设备。

### 1.5 施工质量控制的难点

#### 1.5.1 施工材料的质量和特性监控

确保所使用的施工材料质量和特性符合工程要求是一项关键任务。不同供应商提供的材料可能存在差异，而材料的质量直接影响工程的耐久性和性能。监控材料的来源、质量标准和特性变化，需要建立有效的供应链管理系统和质量检验程序。这还包括对原材料的检验和跟踪，以确保施工过程中使用的材料符合标准。

#### 1.5.2 复杂地质和地形条件下的基础工程质量控制

不同地区的地质和地形条件差异巨大，这对基础工程的质量控制构成挑战。例如，在软土地区，基础工程可能需要特殊的地基处理，而在岩石地区，可能需要采用桩基或其他支撑方式。质量控制必须充分考虑这些条件，确保基础工程的稳定性和安全性。

#### 1.5.3 施工工艺的合规性和质量标准的符合性

施工工艺的合规性和施工质量标准的符合性是施工质量控制的关键方面。工程团队必须确保施工过程中采用的工艺和方法符合相关法规和标准，并且严格按照设计要求执行。这需要持续的监督和检查，以确保工程质量不受影响。

#### 1.5.4 安全和环保问题与质量控制的关联

施工质量控制与安全和环保问题紧密相关。不安全的施工实践或不合规的环保措施可能会导致质量问题。因此，必须将安全和环保方面的要求纳入质量管理体系中，确保三者协调一致。这需要培训工作人员，建立安全和环保的监管机制，以及定期进行评估和改进。

## 2 前期准备

### 2.1 工程位置与环境分析

在小型桥梁施工设计中，工程位置和环境分析是至关重要的步骤。这两个方面的详细考虑有助于确定最佳的施工策略，并确保工程的可持续性。首先，工程位置的选择应基于多重因素，如地理位置、水体特性和交通连接性。合理的工程位置有助于最大程度地减少对周边环境的干扰，同时确保工程的效益和可访问性。对工程位置的环境分析包括了解周边生态系统、水文地质特征、潜在的环境敏感区域等。这些信息有助于规划工程以最小化对环境的不良影响。

### 2.2 土地准备与清理

土地准备和清理是施工前期准备的关键环节。它包括以下方面：首先，对施工场地进行土地清理，清除可能存在的障碍物、建筑物和植被。这项工作有助于为施工提供足够的空间，并确保施工安全。其次，进行土地平整和预处理。这包括平整土地表面，以便进行基础工程施工，以及可能的土壤改良，以提高土壤的承载能力。另外，需要考虑土地利用规划和法规遵从。确保工程满足土地利用法规要求，包括土地使用许可和环保规定，以避免未来可能的法律问题。最后，施工前的土地准备和清理也需要与当地社区协调，以减少对居民的干扰，并解决可能的争议。这有助于建立良好的工程社会关系，提高工程的成功率。

### 2.3 施工许可和法规遵从

在小型桥梁施工设计中，获得必要的施工许可和严格遵守法规是不可或缺的。这确保了工程的合法性和安全性。施工许可的申请和获批是施工前的首要任务。这通常涉及到与当地政府和监管机构的协调，以确保工程满足法定的建设标准和规定[1]。此外，还需要考虑环保许可、土地使用许可和水资源许可等相关许可。遵守这些法规有助于降低法律风险，确保工程的可持续性。

### 2.4 施工人员和资源调配计划

有效的施工人员和资源调配计划对于施工项目的成功至关重要。这包括以下方面：首先，确保拥有足够数量和合格的工程人员，包括工程师、技术人员、工程管理人员和施工工人。他们的专业知识和技能是工程的关键。其次，考虑资源的供应，如原材料、水泥、钢材等。制定供应计划，以确保资源按时到位，避免因材料短缺而导致的施工延误。另外，有效的设备调配计划也是必不可少的。选择和准备适当的施工设备，确保其在施工现场的正常运行，有助于提高工程的效率和质量。

### 2.5 材料采购和供应计划

材料采购和供应计划是工程成功的关键要素。它包括以下步骤：首先，明确所需材料的种类和数量。根据工程设计和规格，确定所需的材料规格和数量，以便进行采购。其次，选择合适的供应商和材料供应渠道。与可靠的供应商建立合作关系，确保供应的材料质量和交付及时。另外，建立供应计划，包括材料的采购时间表和交付计划。这有助于确保材料按计划到达施工现场，避免因材料短缺而导致的施工延误。

### 2.6 施工设备的选择与准备

选择合适的施工设备对工程的进展至关重要。这包括：首先，根据工程的性质和要求选择适当的施工设备。不同类型的桥梁工程可能需要不同种类的设备，如吊塔、起重机、挖掘机等。其次，确保选用的设备符合安全和环保标准。设备的运行和维护必须在合规的框架内进行，以确保施工过程的安全性和可持续性。最后，定期维护和保养施工设备，以确保其在施工现场的正常运行。设备的故障或

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

停工可能会导致施工延误和额外的成本。

## 3 施工技术过程规划

### 3.1 小型桥梁设计方案选择

在选择小型桥梁的设计方案时，需要综合考虑多个因素，包括桥梁类型、跨度、荷载要求和地理条件等。首先，确定桥梁的类型，根据工程需求选择适当的桥梁类型，如梁式桥、拱桥、板式桥等。其次，明确桥梁的跨度和荷载要求，考虑交通荷载、水流情况以及跨越的距离。再者，综合考虑地形、地质和水文条件对桥梁设计的影响，确保选定的设计方案能够适应现实环境。最后，通过综合评估各种因素，确定最佳的设计方案，以满足工程的功能和性能要求。

### 3.2 基础工程施工步骤

3.2.1 地基处理与桩基施工

地面准备：清理工作区域，确保平整无障碍物。

地基处理：根据地质情况，进行必要的地基处理，如填充或振实。

桩基施工：根据设计需求，在地基上安装桩基，确保稳固基础支撑。

3.2.2 基础浇筑与固定

混凝土浇筑：按设计要求将混凝土浇筑到基础结构位置。

支座固定：在混凝土未完全硬化之前，安装支座，确保准确位置和高度固定。

### 3.3 上部结构施工工序

3.3.1 梁板的制作与安装

制作梁板：根据设计要求制作梁板结构，确保材料和尺寸符合标准。

安装梁板：将制作好的梁板安装到支座上，确保准确位置和连接牢固。

3.3.2 支座的设置与安装

设置支座：根据设计要求设置支座，确保支座位置和高度准确。

安装支座：将支座牢固地安装在基础结构上，确保桥梁的支撑稳定。

3.3.3 桥面铺装与护栏的安装

桥面铺装：铺设桥面材料，如沥青或混凝土，确保平整和耐用。

护栏安装：安装桥梁的护栏系统，提供交通安全保护。

### 3.4 防水层施工

防水层施工是为了保护桥梁结构免受水分侵蚀。这通常包括在上部结构的表面或关键接缝处施加防水层材料。防水层的施工有助于延长桥梁的使用寿命和维护其结构完整性。

### 3.5 施工计划与进度管理

施工计划和进度管理是确保工程按计划进行的关键部分。这包括制定详细的施工计划，确定施工步骤的时间表，分配资源，监督进度，并及时应对延误和问题。有效的施工计划和进度管理有助于确保工程按时完成，减少不必要的成本和延误。

## 4 施工质量和监测

### 4.1 施工质量控制标准

施工质量控制标准是确保工程质量的关键要素。它们包括了适用于不同施工阶段和组件的标准和规范。这些标准通常由相关的国家和地方建设标准制定，涵盖了结构、材料、工艺和安全等各个方面[2]。工程团队必须严格遵守这些标准，以确保工程的质量符合要求。

### 4.2 施工中的质量检测方法

质量检测方法是用来评估工程质量是否符合标准的工具。它包括了各种测试、测量和检验方法，以检查材料、结构和施工工艺。这些方法可以涵盖材料强度测试、焊缝检测、混凝土质量检验等。通过定期的质量检测，可以及时发现问题并采取纠正措施，确保工程达到预期的质量水平。

### 4.3 施工监测与问题解决

施工监测是对工程施工过程的持续监督和检查。这包括监测施工进度、材料和设备的使用情况，以及施工质量的符合性[3]。当出现问题或不合规情况时，必须采取及时的问题解决措施。这可能包括暂停施工、重新进行某些工程步骤，或进行额外的质量检测。解决问题的及时性有助于防止问题进一步扩大，确保工程的成功完成。

### 4.4 安全监测与事故应对

安全监测是确保施工现场和工程人员安全的关键环节。它包括监测施工现场的安全措施、设备的安全使用以及工程人员的安全行为。如果发生事故或安全问题，必须立即采取应对措施，包括提供紧急救援和报告事件。安全监测和事故应对是确保施工过程中没有人员伤亡和财产损失的关键要素。

## 5 结束语

小型桥梁工程在现代水利工程施工和发展中扮演着至关重要的角色。如果在桥梁工程施工过程中发生故障或问题，将会对水利工程的运行和发展产生不良影响。因此，相关单位和个人需要加强对桥梁工程施工的严格监管。结合政府部门的政策制度和内部监管机制，对施工人员的日常操作进行规范管理，以避免人为操作失误导致施工问题的发生。这样做不仅可以提高桥梁工程自身的质量，还有助于推动我国水利工程的整体进一步发展。一起共同努力，确保水利工程在未来能够更好地为社会和经济的持续发展提供坚实的支持和保障。

## [参考文献]

[1]赵劲松.小型桥梁施工中裂缝的成因及处理[J].建材与装饰,2016(19):266-267.

[2]关志儒.桥梁施工安全标准化管理探究[J].智能城市,2020,6(8):118-119.

[3]徐军.水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析[J].中国水运,2018(11):74-75.

作者简介：李旭（1973.10—），男，汉族，大专学历，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。


Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.