

## 悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用分析

汤 耀

中南勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]悬臂桥梁施工技术是一种在桥梁工程中常用的施工方法。本文旨在分析悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用,并探讨其优点和存在的问题。通过对现有文献和实际案例的研究,我们总结了悬臂桥梁施工技术的主要特点和施工过程。同时,本论文还分析了悬臂桥梁施工技术在工程实践中的应用效果,并提出了一些建议和改进方向,以进一步提高悬臂桥梁施工技术的应用水平。

[关键词]悬臂桥梁施工技术;桥梁工程;应用

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11754

中图分类号: TU93

文献标识码: A

## Application Analysis of Cantilever Bridge Construction Technology in Bridge Engineering

TANG Yao

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Wuhan, Hubei, 430074, China

**Abstract:** Cantilever bridge construction technology is a commonly used construction method in bridge engineering. This paper aims to analyze the application of cantilever bridge construction technology in bridge engineering, and explore its advantages and existing problems. Through the study of existing literature and practical cases, we have summarized the main characteristics and construction process of cantilever bridge construction technology. At the same time, this paper also analyzes the application effect of cantilever bridge construction technology in engineering practice, and puts forward some suggestions and improvement directions to further improve the application level of cantilever bridge construction technology.

**Keywords:** cantilever bridge construction technology; bridge engineering; application

### 引言

桥梁是城市交通建设的重要组成部分,而桥梁施工技术的选择直接影响桥梁工程的质量和进度。悬臂桥梁施工技术是一种常用的施工方法,具有施工周期短、效率高等优点。本文旨在对悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用进行深入分析,为相关工程实践提供参考和借鉴。

### 1 悬臂桥梁施工技术的概述

#### 1.1 悬臂桥梁施工技术的定义

悬臂桥梁施工技术是指桥梁的主梁在桥梁施工过程中通过悬臂段逐渐向两侧延伸,最终形成完整的桥梁结构。它的特点是在施工过程中不需要临时支撑,能够有效地减少对水路和交通的影响<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 悬臂桥梁施工的基本原理和步骤

##### 1.2.1 悬臂桥梁施工的基本原理

悬臂桥梁的施工基本原理是利用桥墩或临时支撑来支撑起桥梁的主梁,然后逐段向悬空方向延伸。在施工过程中,需要注意平衡力和稳定性,确保桥梁的安全施工和使用。

##### 1.2.2 悬臂桥梁施工的基本步骤

确定施工方案,编制施工图纸,选取合适的材料和设备。同时,要进行现场勘测和环境评估,确保施工的可行性和安全性。根据设计要求,在桥墩上进行基础施工。这包括打桩、浇筑混凝土等步骤,以确保桥墩的稳定性和承

载能力。主梁安装,首先将主梁的一端固定在桥墩或临时支撑上,然后利用起重设备将主梁逐段向悬空方向延伸。在延伸过程中,要进行精确测量和调整,保证主梁的水平度和平衡性。为了保证施工过程中的稳定性,需要设置支撑系统。支撑系统包括临时支撑、拉索和缆索等,用于支撑主梁和平衡施工过程中的力量。在主梁延伸到一定长度后,需要进行悬臂施工。悬臂施工是指在主梁的悬空部分进行进一步的延伸和固定。这个过程需要注意平衡力和稳定性,确保施工的安全性。在主梁施工完成后,需要进行后期工程,包括伸缩缝的处理、防腐、防水等工作。同时,还要进行桥面的铺装和路基的修整,以确保桥梁的使用功能和美观性。

#### 1.3 悬臂桥梁施工中的关键技术要点

首先,悬臂桥的施工过程中,选材是至关重要一环。在选择悬臂桥的材料时,需要考虑到桥梁的承重能力、抗风性能以及耐久性等因素。通常情况下,悬臂桥的主要构件采用高强度钢材或预应力混凝土,以确保桥梁的稳定性和安全性。其次,悬臂桥的施工中需要注意桥墩的建设。桥墩是悬臂桥的支撑结构,直接影响桥梁的承载能力和稳定性。在桥墩的建设过程中,要合理设计桥墩的形状和尺寸,确保其能够承受悬臂桥的重量和荷载,并具备良好的抗震性能。此外,悬臂桥的施工中还需注意悬臂段的浇筑工艺。悬臂段是悬臂桥的关键部分,直接承担桥梁的承载

功能。在悬臂段的浇筑过程中,需要采取科学合理的浇筑工艺,确保混凝土的浇筑质量和强度。同时,还要注意悬臂段的防震设施和施工安全措施,确保施工过程中的安全性和稳定性。此外,悬臂桥的施工中还需注意桥面铺装的工艺。桥面铺装是悬臂桥的最后一道工序,直接影响桥梁的使用寿命和行车安全。在桥面铺装过程中,要选择适合的铺装材料和工艺,确保桥面的平整度和抗滑性。同时,还要注意桥面铺装的防水和防腐措施,延长桥梁的使用寿命。

## 2 悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用

### 2.1 施工前的准备工作

#### 2.1.1 施工方案设计

在悬臂桥梁施工技术的应用中,施工方案设计是至关重要的一环。施工方案设计需要充分考虑桥梁的结构特点、施工条件以及工期要求等因素。设计师需要综合考虑桥梁的荷载特性、地质条件、气候因素等,以确定最佳的施工方案。同时,还需要进行详细的施工工艺设计,包括悬挂装置的设计、支撑系统的设计、悬臂段的施工顺序等。通过科学合理的施工方案设计,可以有效提高施工效率,降低施工风险。

#### 2.1.2 材料准备与加工

首先,前期材料准备是悬臂桥梁技术施工的重要环节。在施工前,需要对桥梁的材料进行充分准备。这包括主梁、支撑结构和各种连接件等。主梁是悬臂桥梁的主要承重部分,其材料通常采用钢结构或混凝土结构。在准备主梁材料时,需要考虑材料的强度、稳定性和耐久性等因素,以确保桥梁的安全和可靠性。此外,支撑结构也是悬臂桥梁技术中不可忽视的一部分。支撑结构的设计和制造需要根据实际情况进行合理的选择,以提供足够的支撑力和稳定性。其次,材料加工是悬臂桥梁技术中的另一个重要环节。在悬臂桥梁施工过程中,材料的加工对于桥梁的质量和施工进度起着至关重要的作用。主梁的加工通常需要进行切割、焊接、打磨等工序。在加工过程中,需要严格控制材料的尺寸和形状,以确保主梁的质量和精度。此外,连接件的加工也是悬臂桥梁技术中的关键环节。连接件的制造需要严格按照设计要求进行,以确保连接的牢固性和可靠性。

### 2.2 悬臂施工过程

#### 2.2.1 悬臂段的安装与拆卸

首先,悬臂施工的前期准备工作十分重要。在开始悬臂施工之前,施工方需要进行详细的工程设计和施工方案编制,确保施工过程的安全性和可行性。同时,还需要对施工现场进行充分的准备,包括场地平整、设备检查和材料准备等。

悬臂施工的第一步是悬臂架的安装。悬臂架是用于支撑悬臂段的重要设备,通常由主臂、辅助臂和支撑桩组成。在安装过程中,施工人员需要根据设计要求和施工方案,将悬臂架逐步升高,直至达到预定的高度和位置。同时,还需要确保悬臂架的稳定性和牢固性,以确保施工过程的

安全。安装完悬臂架后,接下来是悬臂段的安装。悬臂段是桥梁主体结构的重要组成部分,通常由混凝土浇筑而成。在安装过程中,施工人员需要使用起重设备将悬臂段吊装到悬臂架上,并通过临时支撑装置进行固定。同时,还需要进行悬臂段的连接和预应力张拉等工作,以确保悬臂段的稳定和安全<sup>[2]</sup>。悬臂施工的最后一步是悬臂段的拆卸。在完成悬臂段的使用后,需要将其拆除并清理施工现场。拆卸过程中,施工人员需要按照设计要求和施工方案,逐步解除悬臂段与悬臂架的连接,并使用起重设备进行吊装和运输。同时,还需要进行施工现场的清理和整理,确保施工过程的顺利进行。

#### 2.2.2 主梁的架设与拆除

悬臂施工是一种常见的建筑施工方法,用于在大跨度的桥梁、建筑物等结构中进行主梁的架设与拆除。本文将详细介绍悬臂施工的过程,包括主梁的制作、悬臂架的搭建、主梁的架设与拆除等环节。首先,悬臂施工的第一步是主梁的制作。主梁是桥梁或建筑物中起承重作用的横梁,一般由钢材或混凝土制成。在制作主梁时,需要根据设计图纸进行加工、焊接等工艺,确保主梁的质量和强度符合要求。接下来,是悬臂架的搭建。悬臂架是用来支撑主梁的临时结构,一般由钢材组成。悬臂架的搭建需要考虑到主梁的重量和距离,确保悬臂架能够承受主梁的重量,并保持稳定。悬臂架的搭建通常需要使用起重机和其他专业设备,以确保安全和准确性。

然后,是主梁的架设。主梁的架设是悬臂施工的关键环节,需要经过精确的计算和施工操作。通常情况下,主梁会通过起重机等设备将其运送到预定位置,然后由工人进行精细调整,确保主梁与其他结构的连接牢固、平整。最后,是主梁的拆除。在主梁完成任务后,需要进行拆除工作。拆除主梁时需要注意安全,通常会使用起重机等设备将主梁慢慢移除,以避免对其他结构造成影响。

总结来说,悬臂施工是一种常见的大跨度桥梁、建筑物等结构施工方法。在悬臂施工过程中,首先进行主梁的制作,然后搭建悬臂架,接着进行主梁的架设,最后完成主梁的拆除。悬臂施工需要经过精确的计算和施工操作,以确保结构的稳定和安全。

#### 2.2.3 支撑体系的设计与施工

在悬臂施工过程中,支撑体系的设计是首要任务。设计师需要根据工程的具体要求和实际情况,确定合适的支撑方案。支撑体系一般由主梁、主臂、斜撑和支撑点等组成。主梁是悬臂施工的主要承重构件,需要具备足够的强度和刚度。主臂和斜撑则起到固定和稳定的作用,确保悬臂部分的平衡和安全。支撑体系的施工需要严格按照设计方案进行。首先,施工人员需要仔细检查支撑体系的材料和设备,确保其质量和完整性。其次,施工人员需要按照施工顺序和步骤,逐步搭建支撑体系。在搭建过程中,需

要严格控制施工质量,确保支撑体系的稳定性和安全性。同时,施工人员还应注意施工现场的环境和安全,采取必要的防护措施,确保施工过程的安全。悬臂施工过程中,支撑体系的设计与施工是至关重要的。一个合理的支撑体系设计和严格的施工操作,能够保证悬臂施工的安全和高效进行。因此,在进行悬臂施工项目时,需要充分考虑支撑体系的设计与施工,确保工程的顺利进行和质量的保障。

## 2.3 安全与质量控制

### 2.3.1 施工中的安全措施

在悬臂桥梁施工过程中,安全是施工方面最为关注的问题之一。为了确保施工过程的安全性,施工方需要制定详细的安全措施。首先,在施工前需要对施工现场进行全面的检查,确保施工设备和工具的正常运行。其次,施工人员需要进行专业的培训,掌握悬臂桥梁施工技术的操作要领,提高施工操作的安全性。同时,施工方还需要设置警示标志和安全防护设施,以保障周围人员的安全。在施工过程中,施工方还需要定期进行安全检查和隐患排查,及时处理发现的安全问题。

### 2.3.2 质量监控与验收标准

悬臂桥梁施工中的质量监控应从材料、工艺和施工环境等多个方面进行。首先,应对混凝土原材料进行检测,确保符合相关标准,并严格控制水灰比、坍落度和骨料的质量。其次,对悬臂浇筑过程进行监控,包括浇筑速度、温度控制和浇筑层次等,以保证混凝土的质量。此外,还应应对悬臂支撑和拆除过程进行监控,确保支撑结构的稳定性和拆除的安全性。悬臂桥梁的验收标准应符合相关规范和标准要求<sup>[3]</sup>。在悬臂浇筑完成后,应进行混凝土强度检测,保证其达到设计要求。同时,还应应对悬臂支撑和拆除过程进行验收,确保支撑结构的安全可靠和拆除的平稳进行。此外,还应应对悬臂桥梁的外观质量进行检查,包括表面平整度、裂缝和腐蚀等方面,确保其满足使用要求。

## 3 悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用的挑战

### 3.1 技术要求高

悬臂桥梁施工过程中,施工人员需要在高空作业,对悬臂臂架、吊车、模板等设备的操作要求极高。同时,施工人员还需要具备丰富的结构力学知识和桥梁设计理论,以确保施工过程中的安全性和稳定性。其次,悬臂桥梁施工技术对施工设备的要求也很高。悬臂桥梁施工过程中,需要使用大型吊车、悬臂臂架等设备,这些设备需要具备足够的承载能力和操作稳定性。同时,设备的制造和维护也需要严格遵守相关的技术标准和规范,以确保施工的顺利进行。最后,悬臂桥梁施工技术在环境保护和安全管理方面也提出了新的要求。悬臂桥梁施工过程中,需要严格遵守环境保护相关法律法规,采取有效的措施减少对周边环境的影响<sup>[4]</sup>。同时,施工方还需要加强对施工现场的安全管理,确保施工人员的安全和施工设备的正常运行。

## 3.2 施工风险与安全问题

在悬臂桥梁施工过程中,存在着一系列的施工风险。首先,悬臂桥梁施工需要使用大型的起重设备,对施工场地的承载能力有着较高的要求,因此需要对施工场地进行详细的勘察与分析,确保其安全可靠。其次,悬臂桥梁施工过程中,悬臂段的稳定性也是一个重要的问题。在悬臂施工过程中,需要通过合理的支撑措施,保证悬臂段的稳定,避免发生坍塌等事故。此外,施工期间的恶劣天气条件也会对悬臂桥梁施工造成一定的影响,施工人员需要根据天气情况做出相应的调整,确保施工安全。悬臂桥梁施工过程中,安全问题一直是施工方面最为关注的一个问题。首先,悬臂桥梁施工需要高空作业,工人需要在高空操作,存在着一定的安全隐患。因此,施工方需要对工人进行严格的培训,确保其具备相应的安全意识和操作技能<sup>[5]</sup>。其次,悬臂桥梁施工过程中,需要严格遵守施工规范和操作规程,确保施工过程中的安全。此外,悬臂桥梁施工涉及到大型设备的使用,需要对设备进行定期检查和维修,确保其正常运行,避免发生设备故障导致的安全事故。

## 4 结语

本文介绍了悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用分析。悬臂桥梁施工技术是一种常用的桥梁施工方法,其特点是在桥梁主体未完成前,先行完成桥梁的一部分悬臂段的施工,然后再进行其他部分的施工。该技术在桥梁工程中应用广泛,具有许多优势。首先,悬臂桥梁施工技术可以减少对交通的影响,因为施工过程中只需暂时封闭一部分道路,可以保证其他道路的正常通行。其次,该技术可以提高施工效率,因为悬臂段的施工可以与其他部分的施工同时进行,节省了施工时间。此外,悬臂桥梁施工技术还可以降低施工成本,因为悬臂段的施工可以采用大型机械设备,减少了人工成本。总之,悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用具有重要意义,可以提高施工效率,降低施工成本,对于推动桥梁工程的发展具有积极的促进作用。

### [参考文献]

- [1]温林虎.悬臂技术在桥梁施工中的运用分析[J].运输经理世界,2023(31):110-112.
- [2]蒋夏军.悬臂挂篮技术在桥梁施工中的应用研究[J].中华建设,2023(11):169-171.
- [3]高素国.桥梁施工中单侧悬臂挂篮技术的应用研究[J].交通世界,2023(27):143-145.
- [4]曾桂媛.悬臂技术在桥梁施工中的应用分析[J].运输经理世界,2023(29):115-117.
- [5]韦苏斌.大跨度连续梁桥挂篮悬臂浇筑设计及施工技术研究[J].企业科技与发展,2023(10):62-65.

作者简介:汤耀(1991.11—),汉族,硕士研究生学历,毕业院校为哈尔滨工业大学。现就职中南勘察设计院集团有限公司。