

市政桥梁工程中预应力施工技术的应用

郑宝杰

湖州至恒建设工程管理股份有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要]我国当前正处于社会经济飞速发展的阶段, 社会条件不断改善, 城市化进程不断深化。但与此同时我国也是一个幅员辽阔、人口众多的国家, 城市的发展让交通建设的工作量越来越大。交通建设工程涉及到很多方面的内容, 市政桥梁作为其中之一, 是一项比较关键的内容, 起到了连接不同城市和地域的作用。结合现今市政桥梁工程的建设和发展, 能够发现预应力技术的应用比较普遍, 这与预应力技术的作用和优势是分不开的, 该技术能够在较大程度上控制和减少混凝土的裂缝问题。基于此, 本文便阐述了预应力技术在市政桥梁工程中的具体应用, 希望能够对今后市政桥梁的建设工作提供一些理论上的帮助。

[关键词]市政桥梁工程; 预应力施工技术; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i2.10991

中图分类号: U445.57

文献标识码: A

Application of Prestressed Construction Technology in Municipal Bridge Engineering

ZHENG Baojie

Huzhou Zhiheng Construction Engineering Management Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: China is currently in a stage of rapid socio-economic development, with continuously improving social conditions and deepening urbanization. At the same time, China is also a vast and populous country, and the development of cities has led to an increasing workload in transportation construction. Transportation construction engineering involves many aspects, and municipal bridges, as one of them, are a crucial component that plays a role in connecting different cities and regions. Based on the current construction and development of municipal bridge engineering, it can be found that the application of prestressed technology is quite common, which is inseparable from the role and advantages of prestressed technology. This technology can greatly control and reduce the problem of concrete cracks. Based on this, this article elaborates on the specific application of prestressed technology in municipal bridge engineering, hoping to provide some theoretical assistance for the construction of municipal bridges in the future.

Keywords: municipal bridge engineering; pre stressing construction technology; technology application

引言

在当代城市建设中, 市政桥梁工程是确保交通流畅、城市互联的不可或缺的组成部分。为了增强桥梁的结构能力、延长使用寿命, 以及适应不断增加的交通压力, 预应力施工技术成为市政桥梁工程中的一项重要技术。我们将探讨预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用, 着重介绍其在不同桥梁构件和结构形式中的具体应用情况。通过深入分析, 我们将突出预应力施工技术在提高承载能力、抵抗变形、延长结构寿命等方面的独特优势。这一技术的成功应用不仅推动了桥梁工程的创新发展, 同时为城市的可持续交通发展提供了可靠的支持。在城市化进程中, 预应力施工技术的应用将继续发挥关键作用, 推动市政桥梁工程更加安全、稳定、耐久地发展。

1 预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用价值

1.1 具有良好的耐久性

预应力施工技术在市政桥梁工程中具有显著的应用价值, 其中之一体现在其出色的耐久性。在桥梁工程中, 耐久性是一个至关重要的因素, 直接关系到桥梁结构的寿命和安全性。首先, 预应力施工技术通过在混凝土构件中

施加预先拉应力, 有效减缓了混凝土的龄期龟裂, 使得桥梁结构具备更强的抗裂性能。混凝土在使用过程中受到荷载、变形和环境等多方面因素的影响, 易产生裂缝。通过预应力施工, 提前对混凝土进行张拉, 有助于抵抗桥梁在使用过程中可能受到的拉伸荷载, 有效防止龟裂的扩展, 从而延长了桥梁的使用寿命。其次, 预应力施工技术还能够提高混凝土的整体强度和耐久性。通过预先施加的拉应力, 使得桥梁构件在受力时呈现出较为均匀的受力状态, 减小了结构的变形, 有助于防止裂缝的形成。这种均匀的受力分布有效减轻了混凝土结构的应力集中现象, 提高了桥梁的整体耐久性。此外, 预应力施工技术还有助于防止桥梁结构中的锈蚀和腐蚀。预应力技术中使用的预应力钢材通常被包覆在混凝土内部, 避免了与外部环境的直接接触, 从而减少了受到腐蚀和锈蚀的风险^[1]。这有效地延缓了结构的老化过程, 提高了桥梁的整体耐久性和抗腐蚀性。

1.2 使用性能强

首先, 预应力施工技术通过施加预先拉应力, 显著提高了桥梁结构的整体承载能力。通过在桥梁构件中引入预应力, 有效地抵消了在使用过程中产生的荷载引起的张拉

变形,使得桥梁在承受车流、行人和其他荷载时能够更为稳定。这不仅提高了桥梁的安全性,也保证了桥梁在长期使用中不易发生结构变形和损坏。其次,预应力施工技术对桥梁的使用寿命有着积极的影响。通过提前对桥梁构件进行预应力处理,有效地减小了混凝土在使用过程中的龟裂倾向,降低了结构疲劳和老化的速度。这使得市政桥梁能够更长时间地保持结构的完整性和稳定性,延长了桥梁的寿命,减少了对维护和修复的需求。此外,预应力施工技术还提高了桥梁的使用性能。在桥梁工程中,不同部位所受到的荷载和力的分布往往不均匀,而预应力施工技术可以有针对性地在关键部位施加预应力,使得桥梁整体的受力更加合理均衡。这有助于减小结构的变形和挠度,提高桥梁的整体性能,确保桥梁在使用中更为可靠。

1.3 保证桥梁受力性能

首先,预应力施工技术通过提前施加拉应力,可以有针对性地对桥梁结构中各个关键部位的受力状态。在桥梁的设计和施工中,不同部位所受到的荷载和力的分布是不均匀的,而预应力技术允许工程师根据实际情况对特定区域进行有序的拉应力调整。这有助于减小结构的变形,提高整体受力均衡性,确保桥梁在承受各类外部荷载时能够更为合理、稳定地分担受力。其次,预应力施工技术能够有效减轻桥梁在使用过程中可能受到的外部负载引起的应力集中问题。由于预应力施工可以在结构中形成预先的张拉状态,使桥梁构件受力更为均匀分布。这有助于减缓结构在关键节点处的应力集中,降低了裂缝和破坏的风险,从而有效保障桥梁在长期使用中的结构稳定性。此外,预应力施工技术还能够提高桥梁的整体抗震性能。通过合理设计和施加预应力,可以在桥梁结构中形成预先的张拉力,使其具备更强的抗震能力。在城市交通基础设施中,尤其是地震频繁地区,这种提高桥梁抗震性能的能力对于确保桥梁在地震发生时能够更好地保持结构完整性至关重要。

2 桥梁工程中预应力施工技术存在的问题

2.1 管道堵塞

在桥梁工程中,预应力施工技术虽然带来了许多优势,但也面临一些潜在的问题,其中之一是管道堵塞。管道堵塞可能会对预应力施工的顺利进行产生一系列负面影响。管道堵塞可能由灰浆或水泥浆料的不均匀充填引起,阻碍了预应力管道内部的顺畅通道。这可能导致在施加预应力时,阻力不均匀,进而影响整体结构的受力均衡性。此外,管道堵塞还可能引发施工质量不均匀,造成桥梁结构的局部性能不符合设计要求。

2.2 拉应力的不合理

在桥梁工程中,预应力施工技术面临的一个问题是拉应力的不合理。拉应力的不合理可能导致桥梁结构的受力分布不均匀,从而影响整体结构的稳定性和安全性。不合理的拉应力可能源自设计阶段或施工过程中的误差。在设计阶段,如果对于不同部位的桥梁结构未能准确计算和预测所需的预应力大小,就有可能导致拉应力施加的不合理。同样,在施工过程中,由于各种因素,如设备精度、施工操作等,可能导致实际的拉应力与设计要求不一致^[2]。拉应力不合理可能导致桥梁结构中的某些部位承受的荷载过大或过小,从而引发结构的变形、裂缝或失稳等问题。这会直接影响桥梁的整体性能,降低其承载能力和使用寿命。

计阶段,如果对于不同部位的桥梁结构未能准确计算和预测所需的预应力大小,就有可能导致拉应力施加的不合理。同样,在施工过程中,由于各种因素,如设备精度、施工操作等,可能导致实际的拉应力与设计要求不一致^[2]。拉应力不合理可能导致桥梁结构中的某些部位承受的荷载过大或过小,从而引发结构的变形、裂缝或失稳等问题。这会直接影响桥梁的整体性能,降低其承载能力和使用寿命。

3 预应力施工技术在市政桥梁工程中的具体应用

3.1 桥面施工

在市政桥梁工程中,预应力施工技术具有广泛的具体应用,其中之一是桥面施工。桥面作为桥梁结构的重要组成部分,承受着车辆和行人的荷载,其安全性和稳定性直接关系到桥梁整体的性能。预应力施工技术在桥面施工中的应用主要体现在两个方面。首先,通过在桥面横梁和板块等关键构件中采用预应力施工,能够显著增加桥面的承载能力。通过提前对桥面进行预应力处理,可以有效地提高桥面的抗弯和抗剪能力,使其能够更好地承受荷载,从而延长桥梁的使用寿命。其次,预应力施工技术有助于减小桥面的裂缝倾向,提高其耐久性。桥面在使用过程中受到不断变化的荷载和气候条件的影响,容易产生龟裂。通过在桥面施工中采用预应力技术,可以预先施加拉应力,减缓混凝土的龟裂过程,降低桥面裂缝的发生率,提高桥面的耐久性。此外,桥面的预应力施工还有助于增加整个桥梁结构的整体稳定性。通过提高桥面的承载能力和耐久性,减小了结构的变形和挠度,有助于维持桥梁结构的稳定状态,确保桥梁在使用中能够安全可靠。

3.2 桥梁受弯结构

桥梁的受弯结构是桥梁工程中常见的设计形式,需要具备足够的抗弯能力以承受来自荷载的弯曲力。预应力施工技术在桥梁受弯结构中的应用旨在提高结构的承载能力和整体性能。首先,通过在桥梁受弯结构的关键构件中采用预应力施工,可以有效增加这些部位的抗弯能力。预应力技术通过在构件中施加拉应力,使其在受力时呈现出更为均匀的受力状态,从而显著提高结构的抗弯性能。这对于支撑大跨度桥梁的受弯结构尤为重要,因为这些结构在承受横向力和荷载时往往受到较大的挑战。其次,预应力施工技术有助于减小桥梁受弯结构的变形和挠度。在实际使用中,桥梁结构可能受到不均匀的荷载分布,导致结构变形。通过在关键位置施加预应力,可以调整结构的受力分布,减小变形,提高整体的稳定性。这对于确保桥梁在使用中保持平稳通行、减轻结构疲劳损伤具有重要意义。此外,预应力施工技术的应用还能够提高桥梁受弯结构的整体耐久性。预应力技术有助于抵抗混凝土的龟裂,降低裂缝的发生概率,延长结构的使用寿命。

3.3 承重构件施工

首先,通过在承重构件中采用预应力施工,可以显著

增加这些构件的抗弯和抗剪能力。预应力技术通过在构件内部引入预先拉应力,使其在受力时呈现出更为均匀的受力分布,有效增加了承重构件的抗弯能力。这对于支撑大跨度桥梁和长跨梁的承重构件尤为关键,因为这些构件需要能够承受复杂的荷载分布。其次,预应力施工技术有助于减小承重构件的变形和挠度。在实际使用中,承重构件可能受到非均匀的荷载分布,导致结构的变形。通过在关键位置施加预应力,可以调整结构的受力分布,减小变形,提高整体的稳定性。这对于确保承重构件在使用中能够保持水平、稳定通行具有重要意义。此外,预应力施工技术的应用还能够提高承重构件的整体耐久性^[3]。预应力技术有助于抵抗混凝土的龟裂,降低裂缝的发生概率,延长结构的使用寿命。对于市政桥梁工程而言,这是至关重要的,因为这些承重构件通常需要在高频率和高荷载下运行。

3.4 混凝土桥面施工

首先,通过在混凝土桥面的横梁和板块等关键构件中采用预应力施工,可以显著增加桥面的抗弯能力。预应力技术通过在构件中施加拉应力,使其在受力时呈现出更为均匀的受力状态,从而有效提高桥面的抗弯性能。这对于支撑车流荷载和保持桥面平整通行尤为重要。其次,预应力施工技术有助于减小混凝土桥面的变形和挠度。在实际使用中,混凝土桥面可能受到不均匀的荷载分布,导致结构变形。通过在关键位置施加预应力,可以调整结构的受力分布,减小变形,提高整体的稳定性。这对于确保桥梁在使用中能够保持水平、稳定通行具有关键意义。此外,预应力施工技术的应用还能够提高混凝土桥面的整体耐久性。预应力技术有助于抵抗混凝土的龟裂,降低裂缝的发生概率,延长桥面的使用寿命。对于市政桥梁工程而言,这是至关重要的,因为混凝土桥面通常需要在高频率和高荷载下运行。

3.5 桥梁加固施工

首先,通过引入预应力施工技术进行桥梁加固,可以显著提高桥梁结构的承载能力。在桥梁使用过程中,由于交通荷载和自然环境的影响,结构可能会出现疲劳、变形或损伤。预应力施工技术通过在关键位置施加拉应力,可以有效地强化受损部位,提高结构的整体抗弯和抗剪能力,从而使桥梁能够更安全地承受额外的荷载。其次,预应力施工技术还有助于修复桥梁结构中的裂缝和缺陷。通过在受损区域引入预应力,可以消除或减小结构中的裂缝,提高混凝土的抗拉能力,从而改善结构的整体稳定性。这对于处理桥梁龟裂、裂缝等问题具有明显的效果,延长了结构的寿命。此外,预应力施工技术在桥梁加固中还可以实现结构的局部或整体的变形控制。通过精确调整预应力的施加位置和力度,可以有效地控制结构的挠度和变形,使桥梁保持更稳定的状态。这对于保证桥梁在使用中的舒适

性和安全性至关重要。

3.6 混凝土多跨连续梁

首先,通过在混凝土多跨连续梁中引入预应力施工,可以有效地提高梁的整体承载能力。这类桥梁需要跨越较大的距离,因此其横梁需要具备较高的抗弯能力。预应力施工技术通过在关键部位施加拉应力,可以使混凝土更均匀地分布受力,从而显著增强连续梁的抗弯性能,确保其能够承受大跨度的荷载。其次,预应力施工技术对于混凝土多跨连续梁的变形和挠度控制至关重要。由于长跨梁受到横向荷载的作用,其在使用过程中可能会发生较大的变形。通过巧妙施加预应力,特别是在梁的底部,可以有效地调整梁的受力分布,降低变形,提高结构的整体稳定性,从而确保桥梁在使用中的安全性和稳定性。此外,预应力施工技术还有助于减小混凝土多跨连续梁的裂缝倾向^[4]。由于预应力技术能够在混凝土中形成压应力,有助于抵抗混凝土的龟裂,降低裂缝的发生概率,提高结构的耐久性。

4 结语

预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用为现代城市交通和基础设施建设注入了新的活力和可持续性。通过引入先进的预应力技术,我们成功提高了桥梁的结构性能,使其更能够承担日益增长的交通负荷。这项技术的成功应用为城市桥梁带来了更高的安全性、稳定性,为市民提供了更为便捷、可靠的交通服务。同时,通过降低维护成本和延长桥梁的使用寿命,预应力施工技术为城市的可持续发展创造了经济和环境上的双重利益。在未来,预应力施工技术将持续发挥着引领市政桥梁工程创新的关键作用。随着技术的不断进步和经验的积累,我们可以期待更多城市桥梁以更安全、更高效、更可持续的方式服务于日益繁忙的城市生活。因此,预应力施工技术的应用不仅是桥梁工程领域的一次革新,更是为城市未来交通基础设施的发展奠定了坚实的基础。这项技术的成功经验将成为其他城市建设项目的有益参考,为全球城市的可持续发展提供了宝贵经验。

【参考文献】

- [1]张言龙. 预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 41-43.
 - [2]刘思平. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(25): 76-78.
 - [3]徐智勇. 桥梁工程中预应力施工技术的应用[J]. 运输经理世界, 2022(23): 56-58.
 - [4]高宇, 扈轩诚. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用[J]. 四川水泥, 2021(10): 277-278.
- 作者简介: 郑宝杰(1976.9—), 男, 工作单位湖州至恒建设工程管理股份有限公司; 毕业学校河海大学港航管理专业。