

# 道路桥梁施工中的预应力技术分析

覃鹏智

湖北交建检测有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i2.6533

**[摘要]** 随着社会经济的发展和城市化进程的加速,道路桥梁工程在基础设施建设中的地位日益突出。预应力技术作为现代道路桥梁施工的核心技术之一,其应用极大地提升了工程质量与安全。本文将深入分析预应力的基本原理和优势,以及其在道路桥梁施工中的应用现状,并探讨实际应用中存在的问题,以期为相关领域的技术人员提供参考。

**[关键词]** 预应力技术; 道路桥梁; 施工

## Analysis of prestressed technology in road and bridge construction

Qin Pengzhi

Hubei Communications Testing Co., LTD

**[Abstract]** With the development of social economy and the acceleration of urbanization process, the position of road and bridge engineering in infrastructure construction is becoming increasingly prominent. As one of the core technologies of modern road and bridge construction, the application of prestressed technology has greatly improved the engineering quality and safety. This paper will deeply analyze the basic principles and advantages of prestress, as well as its application status in the construction of road and bridge, and explore the problems existing in the practical application, in order to provide reference for technical personnel in related fields.

**[Key words]** prestressed technology; road and bridge; construction

### 一、预应力技术的应用原理与作用

道路桥梁作为现代交通的重要基础设施,其安全性与稳定性备受关注。在长期的使用过程中,由于受到车辆荷载、自然环境等多种因素的影响,道路桥梁会承受各种应力。这些应力会导致桥梁结构发生变形,甚至引发裂缝、断裂等严重问题,对道路桥梁的安全性和使用寿命造成严重影响。为了应对这一问题,工程技术人员采取了多种措施来降低或消除应力的影响<sup>[1]</sup>。其中,人为地在道路桥梁上施加压力是一种有效的方法。通过施加与原应力相反的压力,可以使得两者相互抵消,从而实现道路桥梁的受力平衡。这种压力的施加可以通过多种方式实现,例如在道路桥梁建造过程中加入特殊材料,这些材料具有较好的抗压性能,可以起到缓冲作用,降低应力的破坏程度。此外,预应力技术也是解决应力问题的重要手段。通过预应力技术,可以对道路桥梁的部分结构进行预先加载,使其在承受车辆荷载之前就具备一定的抵抗力。这样可以有效降低实际使用过程中的荷载,进一步增强道路桥梁的稳定性与安全性。

这种技术的主要作用是强化道路桥梁的结构稳定性,降低道路桥梁的应力破坏程度,提高道路桥梁的施工质量,保障人们的出行安全。在道路桥梁施工过程中,运用预应力技术可以

有效地降低道路桥梁的应力破坏程度,最大程度地提升道路桥梁基础性能,节省工程施工原材料,降低成本,提高施工企业的经济效益。预应力技术通过对道路桥梁施加预压力,来提高道路桥梁的刚度和稳定性,降低桥面的应力和变形,从而提高道路桥梁的承载能力和使用寿命。同时,预应力技术还可以提高道路桥梁的抗裂性和耐久性,增强道路桥梁对环境条件的适应能力。在施工过程中,预应力技术需要与钢筋混凝土施工工艺相结合,以充分发挥其优势作用。与传统的钢筋混凝土施工工艺相比,预应力技术的优势在于它可以提前对混凝土施加压力,从而使其更加密实、坚固,提高混凝土的强度和耐久性。此外,预应力技术还可以减少钢筋的使用量。由于预应力技术能够降低道路桥梁的应力和变形,因此它可以减少钢筋的使用量,从而降低工程的成本。此外,预应力技术对工程没有明显的负面作用。

### 二、预应力技术在道路桥梁施工中的优势

#### (一) 增强结构的抗裂性和刚度

预应力技术的应用能够显著增强道路桥梁的抗裂性,并提高结构的刚度。在道路桥梁的施工过程中,合理施加预应力可以预先对结构进行压力加载,使结构在早期就具备一定的抗裂

能力<sup>[2]</sup>。这有效避免了裂缝的出现，并显著提高了结构的耐久性。

### (二) 提升抗震能力

预应力技术的应用还能提高道路桥梁的抗震能力。由于预应力的存在，结构在受到地震等外力作用时能够更好地抵抗变形，保持其整体稳定性。在地震等自然灾害频发的地区，这种技术的应用尤为重要，它可以大大增强道路桥梁在地震中的安全性能，减少灾害造成的损失。

### (三) 抑制裂纹产生

在道路桥梁的施工过程中，合理地施加预应力能够使结构在受到外力作用时，内部的拉应力得到有效平衡，从而避免裂纹的产生。预应力的这种平衡作用可以在一定程度上消除裂缝的萌生条件，降低裂缝出现的可能性<sup>[3]</sup>。

### (四) 节省材料降低成本

由于预应力的存在，可以减少道路桥梁中钢筋和其他材料的用量，从而达到节约材料的目的。这不仅能够降低工程的成本，还可以减轻结构自重，减少基础负荷，进一步优化结构设计。通过合理的预应力设计，可以在保证结构安全性和稳定性的前提下，实现成本的优化控制。

### (五) 增强结构的耐久性

耐久性是衡量道路桥梁质量的重要指标之一，通过应用预应力技术，可以有效提高结构的耐久性。预应力的存在能够减小结构的变形和裂缝的产生，延缓结构的劣化过程，从而延长道路桥梁的使用寿命。合理的预应力设计能够保证结构在长期使用过程中保持良好的工作状态，满足日益增长的交通需求。

## 三、预应力技术在道路桥梁施工中的应用

### (一) 锚固施工方面

在道路桥梁的锚固施工中，预应力技术是保证桥梁结构稳定性的关键手段。锚固是将桥梁结构与地基或其他支撑结构牢固连接的关键环节，它对于确保桥梁在受到外力作用时不会发生移位或倾覆具有重要意义<sup>[4]</sup>。通过施加预应力，可以增强锚固的牢固程度，提高桥梁的整体安全性和稳定性。在预应力技术的运用中，通过对预应力的合理设计、计算和施加，可以有效地提高锚固的承载能力，减小结构在受到冲击时的变形，从而避免了因锚固不足而导致的桥梁结构破坏和失稳。预应力技术还可以用于提高桥梁结构的抗裂性和耐久性，延长桥梁的使用寿命。通过采用预应力技术，可以在满足桥梁结构安全性和稳定性的同时，降低桥梁的重量和成本，提高桥梁的经济性能和社会效益。

### (二) 混凝土结构方面

混凝土作为道路桥梁施工中的主要材料，其结构的稳定性对整个桥梁的性能和使用寿命具有重要影响。预应力技术，作为一种有效的手段，能够通过向混凝土结构中施加预压应力，有效地消除或减小结构的裂缝，提高结构的抗裂性和刚度。对

于大型混凝土构件，预应力的应用能够减少因温度变化引起的裂缝；对于小型构件，可以提高其抵抗收缩变形的性能。在混凝土结构的施工过程中，合理地应用预应力技术可以显著提高结构的耐久性和安全性。预应力技术的应用，不仅提高了桥梁的性能和使用寿命，还增加了桥梁的安全性和可靠性。

### (三) 钢绞线方面

在道路桥梁的施工中，钢绞线是一种重要的材料，其广泛应用于桥梁的吊装、加固等方面。钢绞线具有强度高、重量轻、易于加工等特点，是桥梁建设中的重要材料。然而，钢绞线在使用过程中容易受到拉应力的影响，导致其发生形变或断裂。预应力技术的应用可以有效地解决这一问题。通过对钢绞线施加预应力，可以减小其在承受外部荷载时的形变量，提高其承载能力。同时，预应力的应用还可以节省钢绞线的用量，降低工程成本。在实际施工中，根据桥梁结构和设计要求，合理选择钢绞线的规格和数量，并采用适宜的预应力技术进行加固处理，能够显著提高道路桥梁的稳定性和安全性。这种技术的应用需要专业的技术人员进行指导和操作，以保证桥梁的安全性和稳定性。在预应力的施工过程中，需要注意一些问题。例如，预应力的施加需要按照一定的比例进行，不能过快或过慢。如果过快，可能会导致桥梁的承载能力不足，出现变形或断裂；如果过慢，可能会导致桥梁的承载能力被过度消耗，同样会出现变形或断裂。此外，对于某些特定的桥梁结构，可能需要采用特定的预应力技术进行加固处理<sup>[5]</sup>。例如，对于某些具有特殊要求的桥梁结构，可能需要采用后张法预应力技术进行加固处理；而对于某些采用先张法预应力技术进行加固处理更为合适的桥梁结构。因此，在实际施工中，需要根据桥梁结构和设计要求，选择合适的预应力技术进行加固处理。

## 四、当前预应力技术在实际应用中存在的问题

### (一) 张拉控制不严格

在建筑工程领域，预应力技术是一项至关重要的工艺。它主要用于提高结构的强度、耐久性和安全性。为了确保预应力技术的效果，张拉控制成为关键环节之一。在实际操作中，由于技术人员的水平参差不齐或操作不规范，可能导致张拉控制不严格。例如，张拉应力控制不准确或张拉顺序不当，都可能影响预应力的实施效果。张拉控制不严格可能导致结构受力不均，从而影响结构的稳定性和安全性。因此，在进行预应力施工时，必须严格控制张拉这一环节，确保建筑结构的安全性和稳定性。

### (二) 钢筋管道阻塞问题

在预应力筋的安装和浇筑过程中，钢筋管道的阻塞是一个常见问题。这可能是由于管道的接头处理不当、管道内部不清洁或浇筑过程中混凝土流入管道等原因造成的。接头处理不当可能是由于施工单位的施工不当或设备老化造成的，这会导致管道内部不清洁或堵塞。在浇筑过程中，混凝土可能会流入管

道,这也会导致管道阻塞。钢筋管道阻塞会影响预应力筋的穿束和张拉,增加施工难度,甚至可能导致预应力失效。因此,在施工过程中应采取措施预防钢筋管道阻塞,并及时处理堵塞问题。这样才能确保施工的正常进行,并保证预应力筋的安装质量。

### (三) 张拉前出现裂缝

预应力混凝土构件在张拉前出现裂缝是一个需要关注的问题。裂缝的产生可能由于多种原因导致,如原材料质量不佳、施工养护不当、结构内外温差大等。裂缝的出现会降低预应力混凝土的承载能力,从而削弱结构的耐久性。因此,在施工过程中应采取措施预防裂缝的产生。为了确保预应力混凝土构件的质量,需要对原材料进行严格的质量控制。

### (四) 收缩徐变过大

收缩徐变是道路桥梁施工中常见的现象之一,它会影响结构的稳定性和安全性。特别是在长期荷载作用下,混凝土结构的收缩徐变效应可能更加明显。过大的收缩徐变可能导致结构变形过大、承载能力下降等问题。因此,在预应力技术的应用中,应充分考虑收缩徐变的影响,并采取相应的措施减小其效应,以确保结构的稳定性。

## 五、道路桥梁施工中应用预应力技术的注意事项

### (一) 控制张拉时间

在预应力的应用中,张拉时间的控制是非常重要的。合理的张拉时间能够保证预应力在混凝土中得以充分传递,从而提高结构的受力性能。在施工过程中,应严格按照预应力设计的要求控制张拉时间,确保张拉工作的及时性和准确性。过早或过晚的张拉都可能影响预应力的效果,从而影响结构的安全性和稳定性。因此,要确保混凝土达到规定的龄期和强度等级后再进行张拉,并严格控制张拉时间,以保证预应力的有效性。

### (二) 保证钢绞线定位精准

钢绞线是预应力技术中的关键材料之一,其在建筑结构中的应用越来越广泛,对钢绞线进行定位的精准度直接影响到预应力的实施效果。在施工过程中,要采用科学合理的方法对钢绞线进行定位,根据设计图纸和施工要求,确定好钢绞线的位置和间距,并进行严格的质量控制。同时,要加强对钢绞线的保护,防止其受到外力的损伤或腐蚀。为了确保钢绞线的位置准确、间距均匀,在施工过程中,不得对其随意弯曲、扭曲,避免对其造成损伤。为了防止钢绞线受到损伤或腐蚀,在施工过程中,要做好相应的保护措施,例如在钢绞线上涂抹防腐剂、采用保护套管等。精准的定位可以减小预应力的损失,提高预应力的传递效果,从而增强结构的安全性和稳定性。

### (三) 确保波纹管质量

波纹管是预应力技术中的重要组成部分,其质量直接影响

到预应力的传递效果和结构的稳定性。在施工过程中,应选用质量合格的波纹管,并严格按照规范要求安装和连接。要确保波纹管的刚度和强度符合要求,防止其在施工和使用过程中发生变形或损坏。特别是在灌浆之后,为了确保管道的完好无损,需要认真查看波纹管的变形程度。一旦发现波纹管出现渗漏,需要及时采取解决措施,并禁止使用质量不合格的波纹管。保证波纹管安装到位,提升安装质量。同时,要定期对波纹管进行检查和维护,及时发现和处理存在的问题,确保其在使用过程中保持良好的工作状态。

### (四) 强化工作人员技术培训

工作人员的技术水平直接影响到预应力技术的实施效果。因此,在实际应用中,应加强对工作人员的技术培训和技能考核,确保其具备足够的理论知识和实践经验。要使工作人员熟悉预应力技术的原理、操作流程和规范要求,掌握正确的施工方法和技术要领。同时,还应加强安全教育和培训,提高工作人员的安全意识和操作技能,防止因操作不当或疏忽大意而导致安全事故的发生。通过技术培训和安全教育,可以增强工作人员的综合素质和专业技能,为预应力技术的顺利实施提供有力保障。

## 六、总结

在道路桥梁建设过程中,对于施工技术的依赖程度非常大,其中最核心的施工技术就是预应力施工技术。预应力施工技术是现代道路桥梁建设中的重要部分,它被广泛应用于各种道路桥梁建设项目中。使用这种施工技术能够有效提高道路桥梁的建设质量,保证桥梁的安全性和稳定性。在具体的施工过程中,为了保证预应力技术的优势能够充分发挥出来,需要对预应力技术的施工要点和重点进行严格的把控。针对有可能的影响因素做好提前防范措施,保证预应力技术的应用效果,提高道路桥梁的建设质量。

### [参考文献]

- [1]李旺兴.公路桥梁施工中预应力技术分析[J].黑龙江交通科技,2019,42(6):2.
- [2]刘虎军.基于道路桥梁施工中预应力技术分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(2):3.
- [3]陈卫平.公路桥梁施工中预应力技术分析[J].城市建筑,2020(023):017.
- [4]刘艳玲.道路桥梁施工技术中预应力施工技术的应用[J].工程管理,2021,2(2):13-14.
- [5]陈阳.公路桥梁施工中预应力技术分析[J].交通科技与管理,2021,(19):P.1-2.

作者简介:覃鹏智,19850517,男,湖南常德,土家,本科,中级工程师,研究方向,路桥施工管理。