

# 建筑工程施工中预应力混凝土施工技术应用

位国强

河北省第二建筑工程有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i7.7040

**[摘要]** 国民经济的持续进步为现代建筑领域发展提供了有效的支持,在进行工程施工建设时,预应力混凝土施工技术作为新兴工程施工技术,得到了广泛的应用。因为预应力混凝土技术在施工中有很多优点,所以各类工程施工中都十分青睐该项技术。在具体施工建设中,预应力混凝土不仅能够提升建筑工程抗裂程度,还可以增强其刚度与耐久程度。相关工作施工建设人员应针对预应力混凝土施工技术,结合相关施工方案和特征作出全方位的解析,以此确保预应力混凝土技术可以更好应用在工程建设中。本文主要分析建筑工程施工中预应力混凝土施工技术应用。

**[关键词]** 建筑工程; 预应力; 混凝土; 施工技术

## Application of prestressed concrete construction technology in construction engineering

Wei Guoqiang

Hebei Second Construction Engineering Co., Ltd

**[Abstract]** The continuous progress of the national economy has provided effective support for the development of modern architecture. In the construction of engineering projects, prestressed concrete construction technology, as an emerging construction technology, has been widely applied. Because prestressed concrete technology has many advantages in construction, it is highly favored in various engineering constructions. In specific construction, prestressed concrete can not only improve the crack resistance of building engineering, but also enhance its stiffness and durability. Related construction personnel should provide comprehensive analysis of prestressed concrete construction technology, combined with relevant construction plans and characteristics, to ensure that prestressed concrete technology can be better applied in engineering construction. This article mainly analyzes the application of prestressed concrete construction technology in construction engineering.

**[Keywords]** construction engineering; Pre stress; Concrete; construction technique

### 引言

建筑工程施工中,预应力混凝土施工技术作为一种重要的结构加固和优化手段,被广泛应用于桥梁、高层建筑、石油化工设施以及水利水电工程等领域。通过施加预应力,预应力混凝土能够有效地提高结构的承载能力、抗震性能和耐久性,同时实现了材料的节约和结构的轻量化。在建筑工程领域,预应力混凝土技术的应用不仅丰富了结构设计手段,还推动了施工工艺的不断创新和发展。

### 1、预应力混凝土概述

预应力混凝土是一种在施加压力之前进行预先应力的混凝土结构材料,其应用广泛且效果显著。预应力混凝土结构

中的预应力通过在施加荷载之前对混凝土施行压应力而产生,这种预应力能够有效地抵消卸载时混凝土所受的拉应力,使得混凝土在承受外部荷载时更加耐久和安全。预应力混凝土在工程实践中被广泛应用于大跨度建筑、桥梁、高层建筑、水利工程以及核电等诸多领域。预应力混凝土在受拉状态下有很好的抗裂性,可以有效控制混凝土开裂,提高结构的使用寿命;由于预应力混凝土受到预应力的作用,其受拉承载能力大大增强,能够实现较大跨度的结构设计;相比传统混凝土结构,预应力混凝土可以采用截面更细、板厚更薄的构件,使结构更加轻盈;预应力混凝土在设计施工时,可以减少构件截面尺寸,降低材料消耗,加快施工速度。然而,预

预应力混凝土也面临着材料使用和工艺控制上的挑战,例如预应力损失、锚固技术、张拉工序等都需要严格控制。此外,预应力混凝土结构设计和施工也需要专业的技术支持,以确保结构的可靠性和安全性。预应力混凝土作为一种先进的混凝土结构材料,在大型工程建筑中具有重要应用前景,其良好的受拉性能和大跨度结构设计能力为工程建设提供了更多的可能性,同时也需要严格的工程管理和质量监控。预应力混凝土技术的不断创新和完善将为未来的建筑工程发展提供更多的选择和保障。

## 2、预应力混凝土工程施工难点

在预应力混凝土工程中,预应力钢筋的张拉和锚固是一项关键的工序。这其中包含了很多复杂的技术问题,如张拉力的控制、锚固长度的确定、锚具的选择等等。张拉和锚固的质量直接影响着预应力钢筋的传力效果和混凝土结构的安全性,因此需要严格执行规范要求,确保每一道工序都能符合设计要求。

混凝土浇筑及养护过程也是预应力混凝土工程的难点之一。在浇筑过程中,需要控制混凝土的配合比、坍落度和浇筑捣捣质量,以确保混凝土的均匀性和强度。而在养护过程中,需要采取有效的保湿养护和温度控制措施,以确保混凝土的早期强度和整体性能。

对于大型跨度的预应力混凝土结构,往往需要采用节段施工的方式进行,这就对施工进度和质量控制提出了更高的要求。如何确保不同节段之间的连接完整性和施工连续性,同时又要满足工期的要求,是一个非常具有挑战性的问题。

预应力混凝土工程需要采用各种专业设备和工具,因此在施工过程中需要高度重视安全问题。此外,预应力混凝土结构的施工质量对结构的整体性和使用寿命有着直接影响,因此质量的保障同样是一个重要的难点。

## 3、工程作业中预应力技术应用

### 3.1 在建筑工程加固施工中的应用

随着城市化进程和建筑结构老化问题日益突出,对现有建筑结构进行加固已成为一项重要的工程任务。预应力技术作为一种先进的加固手段,通过在混凝土结构中施加预应力,可以有效地提高原有结构的承载能力和耐久性。预应力技术可被用于加固和修复桥梁结构。经过一段时间的使用,许多桥梁结构会出现裂缝或者腐蚀等问题。通过预应力技术,可以在桥梁结构中设置预应力杆件或钢束,来补偿原结构的开裂和变形,增加结构的稳定性和承载能力,从而延长桥梁结构的使用寿命。在旧建筑的结构加固和改造中,预应力技术也发挥着重要作用。一些古老建筑或没有采用预应力技术的旧建筑,在承载要求增大或者需要进行改造时,可以采用预应力技术进行结构的加固。通过设置预应力筋和张拉器,可

以提高原有结构的承载能力,从而满足现代使用标准和安全要求。对于混凝土结构的裂缝加固也是预应力技术的一项重要应用。混凝土结构在使用过程中可能因为荷载变化、自然力影响等因素产生裂缝,这种情况下预应力技术可以通过施加预应力,将结构重新连接起来,消除裂缝并重新分配荷载,达到加固的效果。预应力技术在建筑工程加固施工中具有广泛的应用前景。通过预应力技术的应用,不仅可以满足对现有结构加固的需求,同时还能延长结构的使用寿命,实现资源再利用,符合可持续发展理念。然而,在具体工程中,需要根据不同的结构现状和加固需求,制定科学合理的方案,严格控制施工质量,确保加固效果和工程安全。

### 3.2 在受弯构件中的应用

受弯构件,如梁和柱,通常在受到荷载作用时会发生弯曲变形,因此需要具有较高的抗弯能力和韧性。预应力混凝土梁是预应力技术在受弯构件中的经典应用之一。通过在混凝土梁中设置预应力钢筋或钢束,并施加预应力,可以抵消梁在使用荷载作用下产生的拉应力,从而提高梁的承载能力、抗弯性能和抗裂能力。预应力混凝土梁可用于桥梁、楼板等结构中,实现大跨度和大荷载承载的设计要求。在混凝土柱或墙体的设计中,也可以采用预应力技术来增强其抗弯能力。通过在柱体或墙体中设置环形或螺旋状的预应力钢筋,施加轴向预应力,可以有效地提高其在受弯状况下的承载能力,同时避免了混凝土的开裂问题,从而增强了结构的整体稳定性。在一些特殊结构中,如悬索桥、索塔等,预应力技术也被广泛应用。在这些结构中,预应力钢束或预应力筋经过预张拉后,可以有效地抵消结构在使用荷载下产生的弯曲变形,提高结构的刚度和稳定性。预应力技术在受弯构件中的应用可以有效提高混凝土结构的承载能力、抗裂性和耐久性,满足工程对结构强度和稳定性的要求,同时也有助于减少混凝土的使用量、降低结构自重、提高建筑的经济性和绿色性。然而,需要在应用过程中严格按照设计规范和要求进行施工,确保预应力混凝土结构的安全可靠性。

### 3.3 在混凝土框架中的应用

混凝土框架结构通常承担着建筑物的重要荷载,因此对其结构的承载能力、抗震性和耐久性有着较高的要求。预应力技术作为一种先进的结构加固手段,在混凝土框架结构中具有重要的应用价值。在混凝土框架结构中的梁柱节点处,可以采用预应力技术来增强其受力性能。通过在节点处设置预应力钢筋或钢束,可以有效地改善梁柱节点的抗震性能和受力传递能力,从而提高整个框架结构的稳定性和可靠性。预应力技术也可被用于加固和修复老化的混凝土框架结构。随着建筑物使用年限的增长,混凝土结构可能出现裂缝、变形等问题。通过在受力关键部位设置预应力钢筋,并施加预

应力,可以有效消除或减轻这些问题,延长结构的使用寿命,提高结构的安全性。对于大跨度的混凝土框架结构,也可以采用预应力技术来实现结构设计上的优化。通过在梁或楼板中设置预应力钢束,可以有效减小结构的截面尺寸,降低结构自重,提高整体结构的使用效率和经济性。预应力技术在混凝土框架结构中的应用可以有效提高结构的整体抗震性能、抗风性能和耐久性,满足建筑结构对承载能力、变形控制和破坏韧性的要求,同时还能够减少材料的使用、改善结构的整体性能和经济性。然而,需要严格遵循相关的设计规范和施工规程,确保预应力混凝土结构的质量和安全性。

### 3.4 在转换层结构中的应用

在高层混凝土建筑中,转换层结构通常位于建筑的底部,用于连接地下结构(如地下室)与上部的主体结构。转换层结构的稳定性和安全性对于整个建筑的承载能力和抗震性能至关重要。预应力技术可以通过设置环形或螺旋状的预应力筋,施加预应力,来增强转换层结构的抗弯能力和承载能力,提高其整体稳定性。特别是在高层建筑中,由于转换层承载着巨大的荷载,预应力技术可以有效地改善结构的受力状态,确保其安全可靠地承受荷载。转换层结构的抗震性能对于整栋建筑的抵抗地震力有着重要的影响。预应力技术可以通过设置竖向的预应力筋或钢束,提高结构的抗震性能,使其能够更好地吸收和分散地震力,减小结构的振动幅度,从而保护整栋建筑及其内部设施的安全。转换层结构的变形控制和开裂控制也是预应力技术在该领域的重要应用之一。由于转换层结构往往受到复杂的受力状态和变形要求,因此预应力技术可以通过施加预应力,控制结构的变形,减小混凝土的开裂倾向,提高结构的整体稳定性和耐久性。预应力技术在转换层结构中的应用对于保证高层建筑的安全性、稳定性和耐久性具有重要意义。通过科学合理的预应力设计方案和严格规范的施工工艺,可以提高转换层结构的整体性能,确保其能够满足建筑结构的设计要求和标准。然而,在具体工程中需要充分考虑结构的受力特点和建筑的功能需求,合理配置预应力筋或钢束的布置方式和张拉力,以确保转换层结构的安全可靠性和经济性。随着现代城市建设中,高层建筑数量越来越多,许多建筑都属于综合性建筑,并且在楼层受力方面也存在不同要求,需要应用结构转换层,把不同结构体系有效结合到一起,而预应力施工技术则起着非常关键的作用。工程作业需充分预应力混凝土技术在高层工程转换层结构作业中的优势,确保有效满足工程建设中大空间应力方面需求,节约空间与材料,最大限度提升应用效果。

### 3.5 在多跨连续梁中的应用

在多跨连续梁结构中,预应力技术发挥着重要的作用,用于实现结构跨度的延长、承载能力的提高和变形控制。多

跨连续梁结构通常被广泛应用于高速公路、铁路桥梁等大型工程中,其设计要求对结构的稳定性、抗震性和变形控制有着较高的要求。在多跨连续梁的设计中,通过预应力技术可以有效地实现结构跨度的延长和承载能力的提高。通过在梁的跨度上设置预应力钢束,并施加预应力,可以有效地抵消混凝土在受荷载时产生的拉应力,从而提高梁的荷载承载能力并减小结构的自重,有利于实现更大跨度的设计要求。预应力技术也可以用于多跨连续梁结构的变形控制。在长跨度结构中,一些变形因素如温度、收缩以及荷载变化会引起较大的变形,而预应力技术可以通过合理的预应力布置和张拉力控制,实现对混凝土结构变形的控制,保证结构在使用过程中的稳定性和平顺性。预应力技术在多跨连续梁结构的抗裂性能方面也有着重要的应用。由于混凝土在受力时易于出现裂缝,尤其是在长跨度梁的连接处,通过预应力技术可以有效地减小混凝土的开裂倾向,提高结构的整体稳定性和耐久性。预应力技术在多跨连续梁结构中的应用可以有效提高结构的跨度能力、变形控制和抗裂性能,满足工程对结构强度和稳定性的要求,同时也有助于减少混凝土的使用量、降低结构自重、提高结构的经济性和绿色性。然而,在具体工程中需要充分考虑结构的受力特点和跨度要求,合理配置预应力筋或钢束的布置方式和张拉力,以确保多跨连续梁结构的安全可靠性和经济性。

### 结束语

综上所述,预应力混凝土技术在现代工程建设中应用十分广泛,对于结构体系作出了详细划分。而对工程作业中具体事项,还需根据技术特征,对施工内容进行把控,确保工程施工质量,在提升施工效果的基础上,还需加强细节内容重视程度,保证做好各环节施工,以此为建筑领域发展打下良好基础。

### [参考文献]

- [1] 吴升宇. 建筑工程施工中预应力混凝土施工技术应用[J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(08): 138-140.
- [2] 姜仕超. 建筑工程中预应力混凝土工程施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, (12): 108.
- [3] 关炳朋. 建筑工程中预应力混凝土工程施工技术[J]. 居舍, 2018, (15): 51.
- [4] 陶小寺. 建筑工程施工中预应力混凝土施工技术应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, (32): 91.
- [5] 周秀菊. 建筑工程中预应力混凝土工程施工技术[J]. 民营科技, 2016, (07): 171.
- [6] 孙学全. 建筑工程中预应力混凝土工程施工技术[J]. 黑龙江科技信息, 2015, (17): 245.