

# 市政道路桥梁施工中预应力技术的应用探析

陈宇驰 浙江工程建设管理有限公司

**【摘要】**在市政道路桥梁施工的建设上，预应力技术被广泛应用。预应力技术的优点在于可以保障桥梁工程的施工质量，施工效率和施工成本。在桥梁工程施工时，预应力技术不仅可以节约建材，避免混凝土破裂，还能够提升市政道路桥梁的荷载能力，保障结构的稳定。本文主要以市政道路桥梁作为研究对象，对预应力技术在市政道路桥梁施工中的应用作出分析。

**【关键词】**市政道路；桥梁施工；预应力技术

**【DOI】**10.12316/j.issn.1674-0831.2022.04.043

为了提高建筑的施工效果，在上世纪五十年代，西方人开始应用预应力技术。这种技术一经应用便得到了很大的反响，从九十年代起迅速在各建筑单位掀起了预应力热潮，并快速应用到市政道路桥梁施工中。当今，预应力技术在市政道路桥梁施工中是其他技术无法比拟的，它的高强度钢筋混凝土结构在保障工程质量和提升道路桥梁美观性上有着决定性作用。所以，为了保障道路施工的质量，我国应该广泛运用预应力技术。

## 一、预应力技术的优点与不足

最初对预应力技术的定义是，运用对应力进行控制的施工技术，这种技术最显著的特点在于它的对应力具有“提前性”。这表现于提前向建筑结构施加压力，提高建筑本身的负荷力，增加建筑的抗压效果，稳定建筑的结构性，从而延长建筑的使用寿命，如果在使用过程中发生荷载问题，预应力可以有效防止因为混凝土破裂造成的伤害，防止财产和人员损失。

### 1. 预应力技术的优点

(1) 抗裂性强。预应力技术可以提高桥梁构建和机构的抗震性，有效减少混凝土开裂。

(2) 整体结构美观。使用预应力技术后，工程结构的荷载量增强了，桥梁结构进一步加固，这种技术尽可能的避免了桥梁结构的变形，使桥梁结构更具美观性。

(3) 节约成本。预应力技术对于结构变形和对刚度要求比较高的桥梁项目结构，相较于其它技术减少了施工材料的消耗，降低了人力和物力的使用成本，减轻了施工难度，具有更强的适用性。

### 2. 预应力技术的不足

在我国经济建设快速发展的阶段，各地市政道路桥梁建设也如火如荼的进行，对道路桥梁的建设的需求也逐渐加大。然而，在道路桥梁施工中，对于预应力技术的认知还不够，由于预应力技术在国内的应用时间较短，实践经验不够，加上工程中的各个步骤繁琐且复杂，施工单位的水平不高，在施工过程中不能更好地运用预应力技术，面对这种现状，预应力技术还应该加大

重视，并积极运用以此来提高工程质量。

## 二、市政道路桥梁施工中存在的问题及分析

### 1. 波纹管的质量问题

预应力技术对市政道路桥梁建设的施工质量有很大的影响，波纹管在应用中是否合理使用决定了预应力技术应用的施工质量。在市政道路桥梁工程中，波纹管的错误使用原因在于，采购人员没有采购符合市政道路桥梁施工要求的优质波纹管，波纹管的质量低下，导致了后期的工程质量出现问题。一旦质量低下的波纹管被使用在预应力技术中，就会导致波纹管出现泄漏问题，工程建设中就会出现大面积漏浆，采购人员应该多关注建材质量，优胜略汰，从根本上解决在施工过程因质量问题导致的泄漏问题。

### 2. 波纹管的加固问题

波纹管是否加固也影响了使用预应力技术的工程质量。当砂浆经过波纹管管口进入管道内的时候，预应力筋易与砂浆相互作用，凝固在一起，预应力筋就会因此受到限制，无法拉动。在波纹管加固后，如果出现此类情况，施工人员可通过千斤顶的压力和张拉力，来回张拉预应力筋，在多次重复动作后，可以有效改善砂浆和预应力筋的凝固程度，使其恢复正常拉伸。在安装波纹管时，孔道的安装位置的偏差要尽量控制在5mm内，以确保波纹管的支持垫板与孔道的中心线位于同一垂直线上。

### 3. 混凝土的工程问题

混凝土工程在市政道路桥梁施工中属于难度比较大的工程。在混凝土工程中，预应力技术有着很大的优势，可以在对混凝土路面起到限制的作用，有效防止裂缝的出现。

但现在混凝土工程面临着两个问题，一是如何合理地混凝土进行振捣，混凝土的质量对气候变化有要求，如受到外界环境因素影响，施工人员会很难保持混凝土的施工质量，再加上技术人员的技术问题，无法控制振捣频率。在混凝土浇筑过程中，如果没有合理的对混凝土进行振捣，就无法最大限度地发挥预应力技术的

作用,振捣不合格会导致混凝土的密度降低,产生变形的可能。所以在振捣过程中,应在垫板位置铺设钢筋,提高混凝土的应拉力并选择垂直振捣。二是怎样维护混凝土结构,在混凝土工程中最常用的材料就是混凝土空心板,这种材料的横截面分布多道圆孔,所以质量较轻,方便运输和安装。但弊端在于,在施工过程中,无论是运用先张法还是后张法都会对混凝土空心板产生影响,造成纵向裂缝。为了防止这种情况的发生,就必须重视纵向预应力,使用预应力技术提高混凝土空心板的使用质量,延长使用寿命。混凝土在浇筑完成后,施工人员还应该做好洒水和养护。

#### 4.路桥孔道不垂直于铺垫版面

这种情况的产生是因为张拉环节中的张拉力下降或发生偏转。这不但会影响路桥内构和钢绞线之间的连接,还会发生构件之间断丝和滑丝的情况。施工人员必须在安装垫板的过程中核对好细节,还可以加设钢垫板加强锚垫的稳定性。

### 三、预应力技术在市政道路桥梁上的应用

#### 1.应用材料的应用

在使用上,预应力技术使用钢绞线作为施工材料,锚具作为施工工具。钢绞线的使用要根据具体的道路工程来选择,钢绞线分为低松弛钢绞线和冷拉钢丝。由于低松弛钢绞线有着经济实用、使用方便、外形美观的优点,因此在核电站、桥梁等大型的建筑设施有着非常广泛的应用。备受施工企业的青睐。与其他的钢材相比,预应力钢线的使用,可以减少材料的使用,大概可以减少到1/3由此可以看出选择预应力钢材有着更好的经济效益。选择钢绞线需要考虑空间结构位置,在制定方案后,再进行钢绞线的选择,如果使用质量更好的钢绞线,工程的应用效果也会更好。

锚具分为机械锚固和模组锚固。机械锚固就是使用机械加工出适合锚定的锚具。模组锚固主要是利用毛旋来紧固预应力钢材,模组锚固的种类多,适用范围广,但缺点在于连接不顺畅,易造成磨损。

应力锚的使用在于施工方法,施工方法分为两种:先张法和后张法,不同的施工方法对应力锚的方法的条件也不同。先张法要求锚空间小,后张法要求锚空间较大,具体使用需要根据工程要求调整锚固力和吨位。在施工过程中,必须严格按照图纸施工,避免市政道路施工因操作不严谨导致的安全隐患。预应力锚具的选择也至关重要,锚具和钢绞线需要配合使用,缺一不可。两者只有确定配合比例,预应力技术才能真正运用到工程上,如果钢绞线与锚具不匹配,工程最后的呈现效果就会大打折扣。预应力技术的使用应该具体问题具体分析,根据工程要求合适的材料。

#### 2.受弯构件的应用

在常用的施工材料中,受弯构件的使用率最高。受弯构件主要负责在混凝土结构中承担压力,加固道路桥梁,最常使用的就是碳纤维。碳纤维相比于其他使用材料,硬度高,操作简单,有利于提高施工效率。在道路桥梁的施工中,多使用碳纤维进行加固,碳纤维在预应力的作用下,可以提高受弯构件的极限应拉力和承载力,弥补其他施工材料的不足。如果受弯构件在初始弯矩条件下出现变形,可以通过预应力降低受弯构件的变形度,增强受弯构件的力学性能,受弯构件的使用保证了预应力技术的应用效果,延长了工程使用寿命。

#### 3.箱梁钢绞线的应用

箱梁钢绞线的施工是路桥施工中的重要组成部分,此环节极为重要,工程中的多个程序都与此有关联。预应力钢绞线中钢绞线张拉顺序必须要具有科学性,并严谨施工,这直接关系到市政道路桥梁施工的整体质量。在施工标准的前期和后期,张拉顺序必须满足以总结构为标准的要求,对横向钢绞线从上及下的张拉;在张拉作业完成的一天后进行压浆作业;严格控制灌浆时间,查看天气预报,尽量不要雨雪天气进行灌浆。

#### 4.多跨连续梁的应用

随着市政道路桥梁需求的增多,工程复杂度也逐渐增加,多跨连续梁也常见于工程建设中。多跨连续梁主要分为两种;负弯矩区和正弯矩区。通常情况下,负弯矩区在支座位置,正弯矩区在跨中位置。在多跨梁工程预应力的施工中,常用加固的方法,主要表现为,加大桥梁的下截面,运用预应力技术使碳纤维粘贴,从而起到加固的作用,并通过加固处理的方式,提高工程的抗弯承载力。如果抗弯承载力偏低,也需要加固处理。

#### 5.钢筋安装工程中的应用

在市政道路桥梁施工中,预应力技术在钢筋安装工程中易出现预应力筋外体损坏的现象。在钢筋焊接时,预应力钢筋的外围需要在采取防护性措施后再进行焊接,焊接过程中预应力不可以被当做连接线使用。在捆扎钢筋的过程中,需要按照工程施工顺序进行施工,确定好梁体内部的的预应力并检查好埋件的每一项。

#### 6.混凝土浇筑的应用

在预应力钢筋中加入混凝土可以增加混凝土骨料的黏结力,从而增加路面的承载力,防止路面出现裂缝,延长道路桥梁的使用寿命。在实际施工的过程中,预应力技术的有效使用能够对混凝土的结构进行适当的优化,通过不断的预应力增加,使得混凝土结构更为紧凑,通过对自身结构的优化,提高混凝土性能。在进行混凝土的浇筑作业中,应该选用高水平的专业人员进行操作,并在施工中检测波纹管的质量,如果出现波纹管

堵塞的情况，应立即停止施工并更换波纹管。施工人员还要考虑到钢筋混凝土存在着受拉、受弯性能差等缺陷，因此施工人员要通过合理采用预应力施工技术全面提升钢筋混凝土的受弯和受拉性能。

#### 7. 承重加固的应用

预应力技术对主要承重部位有着重要的作用。因为市政道路桥梁主要暴露在外，使用后会出现损坏痕迹，维修人员需要采用预应力技术对市政道路桥梁进行修理和维护，补充桥梁损坏处并进行加固。为了减轻市政道路桥梁的负重，可运用力的相关抵消原理，减轻承载过重对市政道路桥梁的损害，延长市政道路桥梁的使用寿命，维护道路交通安全。常用的加固方法有：桥面补强层的加固、桥面结构受力体系的改善等。施工人员需要结合实际情况选择加固方式，以确保桥梁结构稳定。

### 四、市政道路桥梁预应力技术施工的注意事项

#### 1. 施工材料的管理

预应力技术已经被广泛运用到市政道路桥梁施工上。为了发挥预应力技术的最大优势，在应用时，需要根据市政道路桥梁的施工进度，结合施工实际，还需要考虑施工地点的地质条件，气候变化等，做好工程计划。采购符合工程要求的施工材料，以免影响工程质量；管理好施工材料，确认已购买的施工材料的规格、品质无误，满足施工要求；合理的进行摆放和存放，并配有相应标示，标示出施工材料的名称、规格、产地、检查状态，方便施工人员的不管理。对于施工项目的质量管理也需要重点关注，应该成立专门的管理小组，由专职人员负责监督管理，保障施工材料的质量并及时反馈不符合标准的施工材料。

#### 2. 合理选择钢绞线

钢绞线在工程中主要是进行穿梭施工，施工人员必须要确认好钢绞线施工所需的数量和类型。当钢绞线的使用数量过多，穿梭的难度就会增加，从而导致工程进展缓慢，甚至影响工程质量。当钢绞线的使用数量较少时，市政道路桥梁建设的需求就很难被满足，直接影响工程的安全性。在运用预应力技术施工前，首先应该掌握施工项目的基本资料以及桥梁周边的地质条件，判断是否可以开展市政桥梁项目，以此制订预应力施工方案，并确定钢绞线的规格和性能，通过预应力技术的应用并结合实际工程需求，包括几何参数、伸长率、松弛率等方面的综合考虑，对钢绞线的类型、尺寸、质量、延伸率进行确定。

#### 3. 合理选择锚具

在市政道路桥梁的预应力技术运用时，合理选择锚具也是后续工程施展的前提。在进行预应力锚具式的选用时，以满足施工条件为前提，以机械锚固和模具锚固

为主。在使用上，模组锚固的操作更为便捷，且使用效率很高。但模组锚固的安装过程较为复杂，极易造成应力损失。所以，在施工过程中，必须依照项目实际情况选择对应的锚固。

#### 4. 对张拉力的准确控制

在市政道路桥梁工程的施工中预应力技术的应用中，对张拉力的精准控制可以增强在项目施工前测量的准确性。在进行预应力筋张拉的时候，需要全面地做好张拉设备的质量检查，同时施工人员需要做好技术交底及安全交底工作防止不规范的行为发生，在张拉力的控制上，工作人员必须在了解张拉力后，通过张拉力的特点选择计量方式。相关单位也应该加大对工作人员的专业技能培训，增强员工的综合素质，工作人员也应对所处岗位具备清晰的认知，并与时俱进，增进自身专业水平，提升专业技能，以便更好地建设市政道路桥梁施工工程。

### 五、结束语

在快速运转的当今社会，人们的出行安全愈加被重视。为了更好地改善交通拥堵的问题，完善交通运输网络，各省市不断地增加市政道路桥梁建设。本文结合实际，讲述了预应力技术的优缺点，并根据目前出现的问题作出了分析，对预应力技术在施工工程中的应用中提出了改善意见。希望预应力技术在市政道路桥梁中的广泛应用，可以全面保障我国整体市政道路桥梁的安全。

### 参考文献：

- [1]任锐.市政道路桥梁施工中预应力技术的应用[J].建材发展导向(下), 2018.
- [2]莫彩娜,李海峰.预应力技术在市政道路桥梁施工中的应用[J].城市住宅, 2019.
- [3]刘惠翰.预应力技术在市政道路桥梁施工中的应用[J].砖瓦世界, 2019.
- [4]徐志平.预应力技术在市政道路桥梁施工中的应用[J].建筑工程技术与设计, 2018.
- [5]吴昆.预应力技术应用于市政道路桥梁施工中的研究[J].山东工业技术, 2017.
- [6]张建文.浅析市政桥梁工程中预应力施工技术的应用[J].建材与装饰, 2020.
- [7]徐晓飞.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理方法研究[J].交通世界, 2021.
- [8]边维豪.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理方法[J].交通世界, 2021.
- [9]秦戈.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理研究工作[J].交通建设与管理, 2020.