

# 市政工程中桥梁工程的预应力施工措施研究

满积彪

(中国铁建大桥工程局集团有限公司 300000)

**摘要:**随着我国公路交通建设的不断发展,桥梁施工技术的应用越来越受到重视。预应力施工是目前桥梁工程中应用最多的一种方法,它能有效地减少施工成本,改善工程质量。随着时代的发展,技术的进步和有关部门对桥梁工程质量的要求越来越高,文章就目前我国桥梁工程质量越来越严格的情况下,对其在市政桥梁施工中的运用进行了探讨。

**关键词:**市政工程;桥梁工程;预应力施工;措施

## 前言

随着我国经济的快速发展,对桥梁的需求也越来越大。像桥梁这种基建工程,对于提高国民经济的整体水平和保证经济运行的安全性具有十分重要的作用。目前,我国桥梁工程的基本建设要求是:必须具有足够的承载力,以降低由于公路交通活动频繁而引起的安全事故。在这样的大环境下,我国的桥梁工程建设应不断加大力度,并逐步采用预应力施工技术,该技术不仅能有效地改善结构的强度,而且还能节省建筑材料,在稳定改善其质量的前提下,降低了相应的建设费用。因此,在桥梁工程中,预应力施工的应用日益广泛。

## 1 预应力施工技术阐述

### 1.1 预应力施工技术的概念阐述

预应力一般是在桥梁建设前预先对结构进行预压,以保证桥梁在完成前对其进行荷载作用、增加其抗压能力、加强其稳定性检验、监测桥梁的整体强度是否满足使用要求,进行桥梁施工后的标准荷载分析。同时,预应力施工能有效地改善结构的受力,使结构的各个部分具有足够的刚度和抗拉裂性,减小对应部位的弹性变形和开裂延迟,从而可以最大限度地发挥混凝土的性能,降低相应的钢材用量,延长桥梁的寿命,节省桥梁建设的费用<sup>[1]</sup>。

### 1.2 预应力施工技术发展意义阐述

在桥梁工程中,预应力具有很好的应用价值,但随着城市化的迅速发展和建材的价格不断上涨。预应力施工在节省材料、降低造价等方面起到了明显的作用,而使用优质钢材和混凝土,既能有效地减少桥梁的高度,又能有效地减少导向段的长度。另外,现代桥梁具有轻便、硬朗、美观等优点,符合当前的经济发展潮流,而采用预应力施工技术也能达到这一目的。同时,由于预应力施工的存在,导致了桥梁的耐久性问题,如材料的质量和裂缝的数量等。而在采用预应力施工技术时,必须选用优质的材料,才能降低裂缝的产生。另外,优质的材料能够降低桥身的水和其它盐类杂质的侵蚀,从而延长桥梁的使用寿命。

### 1.3 预应力施工技术的优势分析

在市政桥梁施工中,不可避免地存在着各种应力,必须进行有效的预防,以减小应力对结构的影响,确保结构的完整性。在采用

预应力施工技术的同时,也可以体现出许多桥梁工程的应用优势。因此,在桥梁工程中采用预应力施工技术是一种有利的方法,它可以有效地提高结构的微粒指标。在施工过程中,对结构的强度和完整性都有很高的要求,因此,采用预应力施工技术可以实现这种效果。另外,在桥梁工程中,采用预应力施工可以有效地改善结构的抗震性能,尤其是近年来我国许多地方都遭受了地震的威胁,因此,加强结构的抗震性能是十分必要的。在保证工程质量的情况下,预应力施工技术能有效地降低桥梁工程的造价。尤其是对大跨度的桥梁,在进行混凝土施工时,既可以节省工程造价,又能增强结构的刚性,避免了桥梁在后期的运用中发生较大的变形。事实上,预应力施工技术是一项具有重大意义的现代工程技术,它具有许多优点,是建设单位必须认真研究和开发的一个方向。

## 2 市政桥梁工程中预应力施工技术要点

### 2.1 施工准备工作

为确保整个桥梁工程的顺利进行,提高预应力施工技术的施工效率,应加强对桥梁工程的预应力处理。施工单位应认真审查设计方案、图纸等,对设计方案有疑问,应及时与设计单位沟通,以保证方案的可行性。按照预应力施工计划,将材料预先准备好。比如预应力钢绞线、锚具、水泥等,不仅要核对数量,还要仔细地检查规格、材料等,以保证与工程的要求相符,如果有需要,还可以向生产厂家、供货厂家提出相关的证明。在建造之前,先进行一些简单的训练,了解每一步的技术要领,要做到专业的分工,明确的职责,不仅要注重预应力施工的质量,还要注意安全管理、环保等方面的问题,并且要在事前做好准备工作。

### 2.2 支架、模板施工技术

为保证市政桥梁工程的顺利实施,施工单位必须对桥基进行加固,在地形不平时,必须采用钻孔灌注技术,以增加桥面承载力,并按实际情况浇筑混凝土桥梁,以保证桥梁的稳定。在架设支架时,施工单位应根据工程实际,采用柱-竹胶箱梁板,模板的厚度控制在2 cm以内。在模板的安装中,建筑工人要按先后顺序搭建底模、侧模和顶模。

### 2.3 钢绞线的安装

在下料过程中,必须根据设计图中的参数,确保准确的截断长

度,可以事先用皮尺测量,并作好记号,避免过长的裁剪,节省原料。对已加工的材料,按长度分类放置,可避免以后使用时出现的钢丝缠绕现象。同时要加强仓库的管理,存放时如果有潮湿的空气或者直接接触到空气,会造成钢绞线的锈蚀和污染。在穿束之前,必须确保孔道内部的干净,并在穿束完成后对钢绞线的两端进行缠绕。

#### 2.4 预应力筋的定位

在市政桥梁的预应力施工中,首先要做好预应力筋的定位工作,特别是垂直钢筋,必须采用专用的支架,以确保其稳定,以降低预应力筋和固定支架的倾斜变形。在安装了预应力筋后,就开始铺设排水管<sup>[3]</sup>。排水管安装所用的主要工具是波纹管,在施工之前必须进行钻孔,孔直径约为2cm。然后再用塑料薄膜等材料将排水管外面的排水管道给封住,用螺丝将水管固定住,防止裂缝的产生,保证排水系统的完整性。

#### 2.5 浇筑混凝土

在浇筑之前,施工人员必须再次确认预应力筋的安装是否符合规格,数量和型号是否符合设计要求,并对出现的问题进行及时的解决,防止以后的返工,确认没有问题后,再进行浇筑。在浇筑时,为避免混凝土结构的强度和抗拉力因掺杂泡沫而受到破坏,必须进行振动。但一定要控制好振动的时间,以免引起混凝土的离析,使其无法正常凝结。此外,振捣时要注意与波纹管的定位,使其与波纹管之间的间距不能少于20cm,以免造成损坏。

#### 2.6 桥梁加固方面的应用

目前的交通运输具有很大的承载能力,而常规的加固措施可以有效地提高桥梁的承载能力和强度,并能延长其寿命。而目前常用的加固方法,则是对桥体的外部预应力和加强层进行加固。在常规施工中采用预应力施工时,要对相应构件施加一定的压力,以增加对应构件的承载量,从而使构件的性能得到最大程度的发挥。

#### 2.7 多跨度桥梁建设应用

随着现代桥梁施工的日益复杂,施工难度不断加大,许多桥梁施工工程都会采用多跨度的形式进行施工。因此,在这种桥梁工程中,必须应用预应力等技术,才能达到市政桥梁工程的基本质量标准。由于存在正、负弯矩区等问题,因此必须采取人工加固措施,而碳纤维板作为基础加固材料,其使用效果要好得多,因为碳纤维板可以防止混凝土在变形时损坏,从而将碳纤维的优点发挥到极致。总体上达到了较好的施工效果,满足了施工的基本要求。

#### 2.8 意外情况的处理

在预应力钢绞线的控制中,由于钢绞线的质量和施工人员的操作不当,有时会发生断丝、滑丝等。施工人员应先确定断线的数目,若在容许范围内,就不作特别的处理。但若断丝过多,超过规定的极限,则会造成预应力的不足,需要进行加固。一种办法就是补充压力。其工作原理是根据断裂引起的应力损耗,再将其平均分配给其它钢丝。在钢绞线均匀分布后,每个钢丝的最大应力不能大于0.8Rb,否则将不能采用这种方式<sup>[3]</sup>。另外一种办法,就是用好的钢绞线代替,把千斤顶装入张拉状态,然后在夹盘中把钢绞线楔入。一

端张拉,在拉线的拉力下,使锚栓略微脱离。然后马上用铁钎把锚栓固定。此时,主缸的油量逐渐恢复,钢绞线收缩,由于锚栓的存在,使其无法和钢丝一起收缩。如果千斤顶的冲程不足,可以这样重复,直到螺栓离开,再拔出钢绞线,以替换旧的钢绞线。

### 3 市政桥梁采用预应力施工技术的注意点

#### 3.1 桥梁施工常见的问题和解决措施

在桥梁施工过程中,出现了大量的堵塞,其中最常见的就是钢筋堵塞和波纹管堵塞,这会影响到钢绞线的正常通过,从而影响到工程的顺利进行。如果是工作人员操作不当,导致堵塞。由于存在的阻塞问题,将会对预应力筋张拉状态产生一定的影响,给混凝土相关的施工工艺带来困难,从而影响到整个桥梁的整体强度。因此,在施工过程中,若遇到孔道阻塞,可依据相应的预应力曲线坐标,找出相关的堵塞部位,并做好标记,然后进行相应部位的钻孔操作,并避开主要的钢筋。张拉工作结束后,要将对应的空洞封闭起来。另外,在浇筑混凝土时,必须对波纹管进行及时的检验,以保证其完整性。

#### 3.2 合理分析结构预应力

在桥梁工程中,运用预应力等施工技术,通常在正式施工前,要根据实际情况,选用合适的材料。在选用材料时,要注意使桥梁整体的特征突出,降低成本,并对施工质量进行控制。对预应力结构进行合理的分析,是工程项目中必须对其进行全面提高的分析,以保证其功能得到最大程度的发挥。施工技术人员要主动与设计者沟通,使其在整个项目中得到充分的应用<sup>[4]</sup>。尤其是一些具有突发性质的工程问题,要降低风险状况,就必须对工程的风险进行预测,从而达到工程的总体效果。而对预应力结构进行合理的分析,则是实施该技术的核心问题。建设单位要加强专业技术人员的培养,加强工程技术人员的储备,加强工程技术的培训,定期进行评审和考核,加强技术交流,不断地推进工程项目的现代化建设。

#### 3.3 根据项目特点合理选择施工工艺

桥梁预应力的施工技术主要有两大类:一是先拉预应力,二是后拉预应力。在施工过程中,施工技术人员应注意的一点是根据施工条件和施工要求,选择最合适的施工工艺,以保证整个施工的质量,而在施工过程中,由于施工场地的原因,导致地基的承载能力达不到预期的效果,因此,在施工技术的选择上,要充分考虑周边的地理条件和各种客观因素的影响。尤其是在施工期间,工人们采用了钻孔灌注法,对桥面进行了混凝土浇筑,并根据规范和要求进行了支架的安装,保证了工程质量。这些都是比较合理的施工流程,在进行桥模安装时,要保证施工过程的有序性,使其达到国家的施工规范,从而使整体的工程质量得到改善。

#### 3.4 钢绞线的质量要过关

在预应力混凝土结构中,以钢绞线为主体,其质量和材质的选择将直接影响到其施工效果。目前在建筑材料市场上使用最多的是钢绞线,根据材料可分为镀锌钢绞线、不锈钢绞线等。不管是运用什么材质的建筑施工,都必须严格遵守“三检”,在购买之前,必须向供应商提交合格证明,并根据抽样检验的方式,对同一批产品的

缺陷不大于 2%进行检验。此外,在使用前,还要对钢绞线进行单独的检验。特别是大型市政桥梁,由于施工周期长,许多钢绞线都要在工地上进行暂存。在储存过程中应加强对周围环境的管理,避免钢绞线产生锈蚀和污物,以确保其正常工作。

### 3.5 混凝土性能的控制

在市政桥梁工程中,混凝土是主要结构的一种,其性能对预应力结构的影响也很大。混凝土自身的强度可以分摊部分荷载,从而降低张拉的预应力。因此,在市政桥梁工程中应重视对混凝土材料的性能控制。首先,在混凝土的配方设计中,加入适量的调凝剂、粘剂、阻锈剂等可以改善混凝土的性能。经试验证明,在混凝土配制中添加增强剂后,混凝土硬度、密度等各项参数均有较大幅度的改善,强度可达 60%以上,其作用是显而易见的<sup>[5]</sup>。要注意的是,不同配料的用量等都要有一定的规定,要做到合理的使用。其次,在混凝土浇筑时,应注重振捣,以降低气泡含量,改善结构强度和抗拉力。混凝土浇筑 20 公分以上后,应立即振捣,并在同一时间内进行振动。为了确保混凝土的总体致密,应坚持“快插慢拔”的基本原理。在振动期间,留意水泥地面,如果没有泡沫出现,则应立即停止振动。在进行张拉后,必须进行钢筋砼构件的翘曲、开裂等检测,建议采用非破坏性检测,如超声波、X 射线等,能快速准确的判断出混凝土中有没有裂缝,而不会对混凝土结构造成损伤。

### 4 结语

总之,随着我国市政桥梁工程的不断增多,建筑规模不断扩大,采用预应力施工技术可以增强桥梁的强度,从而提高整个桥梁工程的质量。随着科技的发展,预应力的施工工艺也在不断的改进,在很多项目都取得了很好的效果,为了让这种技术更好的发挥出来,技术人员必须要加强对技术的研究,才能提升整个行业的管理水平。预应力施工在桥梁加固中具有许多优越性,但目前的预应力施工仍有待于进一步完善,目前存在的一些问题有待于有关部门的深入研究。

#### 参考文献:

- [1]李恒林.市政工程中桥梁工程的预应力施工措施研究[J].中国设备工程,2022(14): 240-242.
- [2]郑云飞.市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].居舍,2022(11): 71-73.
- [3]徐宏钢.市政桥梁工程预应力技术的应用探讨[J].居舍,2021(36): 67-69.
- [4]王篷.桥梁工程中预应力施工技术分析[J].江西建材,2021(11): 205+207+209.
- [5]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.