

# 预应力技术在桥梁施工中的应用

张保辉

济南金诺公路工程监理有限公司, 山东 济南 250101

**[摘要]**在路桥施工中, 预应力技术的应用不仅可以有效提升桥梁工程的整体质量, 同时, 还可以改善传统施工技术中的诸多不足, 这对加快我国桥梁建筑行业的整体发展有着较大的推进作用。因此, 笔者主要围绕预应力技术在桥梁建设中存在的问题进行了探讨, 并在此基础上针对性的提出了一些优化对策, 希望这些建议可以为后续工程施工提出可靠的参考依据。

**[关键词]**预应力技术; 桥梁施工; 应用; 对策

DOI: 10.33142/ec.v2i5.355

中图分类号: U445.57

文献标识码: A

## Application of Prestress Technique in Bridge Construction

ZHANG Baohui

Jinan Jinuo Highway Engineering Supervision Co., Ltd., Shandong Jinan, China 250101

**Abstract:** In road and bridge construction, the application of prestress technology can not only effectively improve the overall quality of bridge engineering, but also improve many shortcomings of traditional construction technology. This plays an important role in speeding up the overall development of bridge construction industry in China. Therefore, the author mainly discusses the existing problems of prestressed technology in bridge construction, and on this basis, puts forward some optimization countermeasures, hoping that these suggestions can provide reliable reference for the construction of subsequent projects.

**Keywords:** Prestress technology; Bridge construction; Application; Countermeasures

### 引言

自 20 世纪 50 年代开始, 我国已经将预应力技术应用到了公路桥梁、铁路桥梁等工程建设当中, 并且也取得了较为显著的成绩。尤其是近些年, 随着我国社会主义经济的快速发展, 一座座预应力混凝土公路桥梁、铁路桥梁的拔地而起, 这在某种程度上也拉进了我国与发达国家建设差距。当今社会, 现代化城市的建设速度越来越快, 而预应力桥梁的建设不仅可以为城市交通运输提供便利, 同时, 还可以为人们的安全出行提供保障, 因此, 值得众多路桥建筑企业广泛推广。

### 1 预应力技术的概述及其优点

所谓预应力主要是指: 通过一定的技术手段赋予建筑元件应力, 并在施工过程中, 将该应力埋入桥梁的混凝土结构中, 从而使建筑所需的混凝土达到设计的应力要求。该技术在实际中的应用目的, 主要是为了降低混凝土各部分的拉应力, 从而增加混凝土桥梁的结构强度和整体稳定性。在实际应用中, 预应力技术具有较强的抗裂功能, 并且可以适当增加桥梁的跨度, 这对提升桥梁载荷有着非常重要的意义, 因此, 深受广大施工企业认可和使用。与其他施工技术不同, 预应力技术在施工中多为单项工序作业, 它的优点不仅可以帮助施工人员简化设计与施工工作量, 增加桥梁的稳定度和可靠度。同时, 还可以给维修人员的工作带来一定的便利, 减少后续维修过程中对原有桥梁结构的改动与破坏, 这对提升桥梁建筑的结构完整性与拉长桥梁使用寿命有着非常重要的作用。

### 2 预应力技术的应用要点

#### 2.1 预应力张拉技术要点

张拉技术主要应用在公路桥梁施工技术中, 该技术对硬件资源的使用有着较高的要求。首先, 该技术在应用时, 要根据现场施工要求对钢绞线进行科学、合理的布置。其次, 要结合实际油表显示数据对钢角线的体形状态进行细致分析, 从而为预应力的实施提供有效的数据保证。其二, 施工人员在运用该技术时, 要格外关注混凝土材料的特征, 要将该技术与桥梁的承重性进行分析对比, 这样做的目的是为了保证张拉技术在预应力技术实践作业中可以有效开展和落实。最后, 要注意的是在应用张拉技术的同时, 技术施工人员要提前为钢绞线留下孔洞, 其目的是为了锚具在安装中可以很好的适应张拉力的承重设计。举例说明: 某高速公路段为 28m 的左桥跨结构, 其中预制箱梁 30 片、桥高 20m、单梁重 82t, 该桥段的右侧是大片麦地, 工作人员根据施工需求将该处布置成了预制场, 并且设置预制台座 30 个, 现场预制之后使用 120t 的吊车进行预制箱梁吊装作业。在施工过程中, 首先, 施工人员会根据预制箱梁设计数据

指标进行钢筋安装、波纹管定位和模板安装,安装完成后开始浇灌混凝土。待混凝土强度和弹性模量达到要求后,施工技术人员开始进行钢绞线穿束、张拉和压浆作业,当压浆体强度达到要求后便可进行箱梁吊装作业,这时预应张拉技术就可以很好地利用自身抗裂性高、荷载力强等特点来实现稳固桥梁主体结构的要求。但要注意的是,在进行上述操作时,两张拉端张拉速度要保持一致,技术人员要将钢绞线的实测伸长量和理论伸长量进行对比,实际伸长量与理论伸长量的偏差不得过大,否则就要查找原因。同时以张拉油压表读数为主进行预应力值控制,以实现利用双控指标即预应力值和伸长量对钢绞线张拉进行合理控制,从而实现预应力张拉技术效果最大化。

## 2.2 灌浆孔位置设计技术要点

灌浆技术是桥梁建筑施工的基础保证,也是检测其质量的关键要点。因此,在进行该项工艺施工时,技术人员要结合实际需求和预应力技术特点进行灌浆孔的设置。首先,技术人员在进行灌浆作业时,要先确定好灌浆孔的位置,并根据实际进度分析灌浆孔位置的设计效果。其次,要注意的是在进行灌浆时,技术人员要对泌水孔等状态进行反复观察、确认,要尽可能多的采用预应力灌浆技术来降低桥体混凝土结构中的空气。最后,要注意的要点是,灌浆所用的波纹管安装设计可依照灌浆孔位置特点进行优化设计,从而保证孔洞与预留位置达到高度一致。

## 2.3 波纹管安装技术要点

在路桥施工过程中,波纹管的正确安装可以最大限度的实现预应力技术效果。因此,技术人员首先要根据施工进度来确认波纹管的磨损情况,之后再针对性制定控制措施。其次,要加强对波纹管施工流程及标准的重视,有针对性地将预应力技术施工方案和操作步骤进行细化处理。最后,要注意强化波纹管定位的状态,要将锚垫板安装和波纹管定位充分结合,从而保证波纹管孔道中心线与锚垫板处于垂直水平。

## 3 预应力技术在桥梁施工中的应用现状分析

预应力技术在桥梁施工中的应用虽然得到了提升,但是所涉及的问题也随之增多,其中最主要包括预应力筋拉伸、混凝土裂痕和预应力管道阻塞等方面的问题。下面笔者就根据实际工作经验进行简要分析:

### 3.1 钢筋拉伸应用不到位

当前我国桥梁主体结构多以混凝土结构为主,而预应力筋理论数值、弹性模量、理论数值差异较大等因素,则会对预应力筋的拉伸长度产生影响。此外,预应力筋的内部摩擦力低于或者超过正常范围时,预应力筋和管道内壁之间也会产生较大摩擦,从而让预应力筋拉伸长度受到严重影响。

### 3.2 混凝土裂痕

目前多数桥梁路面仍以混凝土结构为主,但长时间使用后,桥梁路面均会出现裂缝、断层等问题。混凝土是一种抗拉强度低、抗压强度高、延伸率小的材质,因此,在长时间使用下很容易受温度变化、外部荷载作用的影响。举例说明:某高速路段的桥梁结构采用混凝土浇灌,长时间高温天气使得混凝土发生多处膨胀现象,这些问题不及时解决就很容易引起大面积桥体断裂风险,从而威胁人民群众的生命与财产安全。

### 3.3 预应力管道阻塞

在桥梁施工过程中,预应力管道是使用较多的工艺技术,同时也是出现问题最多的地方之一。造成这种现状的主要原因在于:(一)工作人员操作水平和专业知识良莠不齐;(二)在混凝土浇筑和养护期间,操作和养护工作不到位,导致产生施工误差的可能性增大,进而会引起预应力管道阻塞。

### 3.4 构件受弯性能较差

在传统的桥梁施工过程当中,由于普通混凝土的受弯性和抗拉性能较差,而且混凝土自重较大,因此在大跨度桥梁受弯结构中不宜使用。而预应力技术可以提高受弯结构的受压性能和抗压抗弯能力。比如,在钢筋混凝土受弯构件中加入碳纤维材料,可以使得混凝土具有一定的抗压抗拉能力,进而保证受弯结构的安全和承重能力,但传统混凝土确不能达到这种效果。

### 3.5 多跨连续梁中的应用

多跨连续梁的施工涉及正弯矩区域和负弯矩区域。传统多跨连续梁在施工过程中可以通过增加横截面积提高桥梁整体的承载性能,但容易出现抗剪力性能不满足实际施工条件,进而导致桥梁结构稳定性容易出现问题。

## 4 桥梁施工过程中预应力技术的应用对策

桥梁建设的质量和安全的后续使用至关重要,在桥梁建设当中预应力的使用可以解决桥梁的结构承受能力和压力,这对提高桥梁的实用性、确保桥梁的质量和安全的有着非常大的帮助。同时,在桥梁施工过程中,合理的运用预应

力技术,还可以有效的提高桥梁的承载能力,降低桥梁使用期间发生坍塌的概率。下面笔者就针对性的提出了几点应用对策:

#### 4.1 加强预应力技术前期准备

在施工前,桥梁建设单位为了保证预应力技术顺利实施,通常情况下均会做好相关前期准备工作。首先,企业要根据实际施工需求,确定预应力的方向和张拉方式。常规施工过程中一般会采用双侧张拉方式,但如果施工环境和条件影响不允许,施工单位可根据现场施工现状采用单侧张拉技术。其次,在预应力技术使用前,要做好所用材料的质量和张拉力测试,其原因在于,预应力技术可以在有效改善桥梁自重的基础上提高桥梁结构的承重力。

#### 4.2 加强预应力技术在钢筋混凝土应用方面的突破

当前钢筋混凝土在基建工程中已经被大量应用,但钢筋混凝土很容易受天气和负荷力影响而产生裂痕。为了解决混凝土裂痕带来的诸多危险,施工单位在混凝土使用之前,就要严格把控混凝土的质量数据,并对现有混凝土结构进行张拉力测试和负荷力测试。除此之外,为了避免道路和桥梁面出现裂痕、承载能力不足、路面的耐压能力差、湿度和温度不够等问题,施工技术人员在应用预应力技术之前,还要对桥梁周边的环境进行反复严格测量,从而加强预应力技术的应用效果。

#### 4.3 加强预应力技术在强化桥梁稳固结构方面的应用

预应力技术不但可以有效提高桥梁的抗压能力和使用寿命,还能够加强桥梁的稳固性。因此,施工技术人员在应用预应力技术之前,应该细致的测量桥梁架设过程中钢绞线的使用和桥梁建设的整体框架结构完整性。其次,要综合桥梁建设自身的特点,提出与当前桥梁建设匹配的预应力技术。最后,要综合把控桥梁建设过程当中存在的问题,从而有效加强预应力技术在桥梁稳固结构方面的应用力度。

#### 4.4 加强预应力技术在混凝土路面上的应用

预应力技术的使用,可以有效提高混凝土路面的粘结力和张力,进而解决路面的裂缝问题。因此,在预应力的使用过程当中,技术人员可以借助混凝土骨料和钢筋之间的预应力来提高钢筋混凝土结构的抗压性能,进而杜绝裂痕的出现。

### 5 结束语

综上所述,随着我国基础建设行业的快速发展,预应力技术在桥梁建设和施工过程中的应用力度也逐渐被提升。预应力技术的应用除了能有效解决钢筋混凝土的裂痕问题之外,同时还可以增加桥梁建筑结构的可靠性与稳定性,也是未来我国桥梁建筑施工过程中必不可少的技术之一,因此,值得大力推广。

#### [参考文献]

- [1]林宇辉.预应力技术在公路桥梁施工中的优化应用策略[J].绿色环保建材,2019,14604(65):118-121.
  - [2]杨勇.公路桥梁体外预应力加固的施工工艺重点探究[J].工程建设与设计,2019,40507(67):244-245.
  - [3]李斌峰,张颖.市政桥梁工程中后张法预应力施工技术研究[J].价值工程,2019,38(76):99-101.
  - [4]聂金亮.桥梁工程中预应力张拉施工工艺的技术探讨[J].山西建筑,2018,87(98):170-171.
  - [5]容之攀,易磊.市政桥梁工程中后张法预应力施工技术研究[J].工程建设与设计,2018,76(78):199-200.
- 作者简介:张保辉,(1984-),现年34周岁,山东聊城籍人,本科学历、工程师职称。