

# 道路桥梁施工中预应力的应用及存在的问题探析

刘浩

上海城建市政工程(集团)有限公司, 上海 200032

**[摘要]**在各地经济发展及人们工作生活中道路桥梁起着重要的作用,同时道路桥梁工程也关系到城乡建设,为人们出行提供了最大的便利,因此应在进行道路桥梁工程施工的过程中应重点强调工程管理,最大限度提升道路桥梁工程结构的稳定性,为人们出行提供安全保障。目前在进行道路桥梁工程施工过程中多会采用预应力施工技术,在应用预应力施工技术后可以提升道路桥梁结构的稳定性及承载能力,同时预应力技术的加固作用较好可以提升道路桥梁工程使用安全。因此在进行道路桥梁工程施工过程中采用预应力施工技术时应整体使用过程进行严格管理并对应用过程中的问题进行分析,制定有针对性的处理措施,进一步体现预应力技术在道路桥梁工程中的作用,保证道路桥梁工程建设质量与使用安全。

**[关键词]**道路桥梁施工;预应力应用;问题;处理措施

DOI: 10.33142/ec.v6i3.7967

中图分类号: U44

文献标识码: A

## Analysis of Application and Existing Problems of Prestress in Road and Bridge Construction

LIU Hao

Shanghai Urban Construction Municipal Engineering (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200032, China

**Abstract:** Road and bridge engineering plays an important role in the economic development and people's work and life in various regions. At the same time, road and bridge engineering is also related to urban and rural construction, providing the greatest convenience for people to travel. Therefore, in the process of road and bridge engineering construction, emphasis should be placed on project management, maximizing the stability of the road and bridge engineering structure, and providing safety assurance for people to travel. At present, prestressed construction technology is often used in the construction of road and bridge projects. After applying prestressed construction technology, the stability and bearing capacity of road and bridge structures can be improved. At the same time, the reinforcement effect of prestressed technology can improve the safety of road and bridge projects. Therefore, when using prestressed construction technology in the construction of road and bridge projects, the overall use process should be strictly managed, problems in the application process should be analyzed, and targeted treatment measures should be formulated to further reflect the role of prestressed technology in road and bridge projects, ensuring the construction quality and use safety of road and bridge projects.

**Keywords:** road and bridge construction; prestressed application; problems; treatment measures

### 引言

城市建设与发展的过程中道路桥梁工程具有非常重要的作用,所以在进行道路桥梁工程施工过程中应不断提升施工技术应用效果并做好施工过程管理,从而保证道路桥梁工程建设质量,延长工程整体使用年限。在进行道路桥梁工程施工过程中应用预应力施工技术后可以提升整体结构的稳定性与承载能力,同时可以优化道路桥梁工程建设质量,打造安全的出行环境。

### 1 预应力施工技术概述

在进行道路桥梁工程建设过程中要想保证其承载能力应先做好压力分担工作,同时要想保证道路桥梁工程的安全性及稳定性,在进行施工的过程中可以应用预应力施工技术。预应力施工技术也是现阶段道路桥梁工程建设过程中应用比较广泛的施工技术之一,在进行道路桥梁工程施工过程中应先做好工程结构建设并在后期灌注施工过程中做好加固工作。道路桥梁工程结构施工前应先 will 将一些压力施加到工程结构中,有效控制结构中出现缝隙问题,

同时可以将结构加固并抵消作用力且可以对后期压力负荷数值进行控制,最终保证道路桥梁工程结构的稳定性。现阶段道路桥梁工程中应用预应力技术时多与混凝土施工技术进行结合,先采用预应力技术对工程结构进行加固并保证其内部结构具有良好的压缩压应力,然后再灌注混凝土,从而保证整体结构的硬度。在应用预应力施工技术后不仅可以提升道路桥梁结构的稳定性同时可以提升承载压力,这主要是由于近些年来大型货车或是重物碾压情况较多,只有保证结构的稳定性及抗压能力才能有效避免结构变形或是路面裂缝等问题,在进行施工过程中还应落实施工方案并可以确定预应力技术操作方式与安全要求,同时保证操作人员可以准确地应用施工材料与施工设备。在进行道路桥梁工程施工时通常会应用预应力技术中的钢绞线技术、冷拔钢丝技术、预应力筋技术、预应力钢丝技术或是冷拉钢丝技术等,在应用时应与实际情况进行结合,最终保证道路桥梁工程建设质量<sup>[1]</sup>。

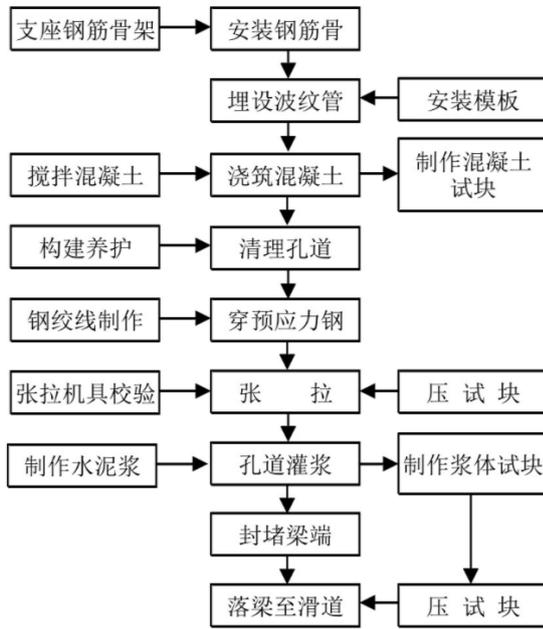


图1 预应力施工流程图

## 2 预应力施工技术在道路桥梁工程中的作用

### 2.1 可以最大限度保证道路桥梁工程建设质量

道路桥梁工程在整体交通网络中占据着非常重要的地位,但是由于道路桥梁工程整体施工时间相对较长,因此在施工过程中多会受到外界因素的影响,最终出现安全及质量问题。这样就要求施工企业在进行道路桥梁工程施工过程中做好施工过程管理,在保证桥梁工程质量的同时可以提升工程使用安全。我国国土面积广阔且南方与北方的地理环境、气候条件等也存在非常大的差异,在进行道路桥梁工程施工前应先对地理环境、气候条件等进行综合考虑同时科学应用预应力施工技术,从而提升道路桥梁工程施工质量。

### 2.2 具有良好的加固作用

要想保证道路桥梁工程结构的稳定性与安全性应充分认识到加固工作的重要性,要想满足这样的要求就应合理应用预应力施工技术,同时在利用预应力施工技术后还可以解决变形或应力问题,最大限度保证钢筋结构的稳定性。在进行道路桥梁工程施工时采用预应力技术后可以将外侧铺设索应力进行控制,要想保证预应力应用效果可以采用钢丝或钢筋等材料,同时利用反向应力对桥梁结构承载力进行控制,在应用预应力技术时还应对施工材料质量进行控制,保证其具有良好的性能、整体重量较低且具有良好的耐腐蚀性与抗冲击能力。道路桥梁工程加固时应用预应力可以有效控制裂缝或是变形问题并可以保证道路桥梁工程施工质量及使用效果<sup>[2]</sup>。

## 3 预应力施工技术在应用过程中的难点分析

### 3.1 裂缝问题

在进行道路桥梁工程施工时若存在裂缝问题就会给

工程外观带来影响且会增加安全风险,更无法保证道路桥梁工程承载能力与稳定性。应将反作用力提前施加给预应力构件再进行拉伸时就会导致构件裂缝问题,且在环境温度变化情况比较大时也会因收缩导致裂缝问题。现阶段在进行预应力施工时多会采用混凝土浇筑施工方式但是也会导致裂缝问题增加。因此要想保证道路桥梁工程施工质量且可以更好地体现出预应力技术应用优势应对裂缝问题进行有效处理。

### 3.2 波纹管阻塞问题

道路桥梁工程施工中采用预应力施工技术可以更好地满足工程建设要求,但是在应用过程中也会出现一些问题,当波纹管产生阻塞问题时就会给施工成本及施工质量带来不利的影响。波纹管阻塞问题出现主要是由以下原因导致的,首先在施工过程中没有按照规范进行操作就会导致波纹管出现损坏问题,最终出现阻塞现象。其次在进行波纹管管材选择时没有按照标准进行,也会产生阻塞问题。当波纹管管材硬度、直击与标准不符也会导致管材损坏问题,抑或是浆液、污物流入到管材中也会导致阻塞问题。

### 3.3 孔道阻塞问题

采用预应力技术进行道路桥梁工程施工过程中,如果没有按照标准进行施工就会导致孔道出现阻塞问题。在施工时施工企业多为了自身经济效益而缩短施工时间,通常在完成混凝土施工后还未凝固就开始下一个施工环节的的施工,最终导致孔道阻塞问题,若情况严重还会导致坍塌问题,引起安全事故且也会影响施工进度<sup>[3]</sup>。

### 3.4 张拉前裂缝问题

道路桥梁工程施工中应用预应力技术在张拉前操作不当会导致张拉前裂缝问题,这主要是因为外界环境湿度、温度等导致混凝土出现干缩问题,最终导致裂缝的出现。

### 3.5 收缩问题

目前在进行道路桥梁工程施工中多会采用预应力施工技术,但是一部分工程并不适用应用预应力施工技术,若应用此项技术就会导致混凝土路面出现收缩问题给道路桥梁工程承载力带来不利的影响,最终导致工程质量问题。在这样的情况下施工企业应根据道路桥梁收缩问题制定处理措施,如可以将外加剂添加到混凝土中,也可以采用凝固强度较好的混凝土或是调整水灰比等。通过有效的处理方式提升道路桥梁混凝土结构的稳定性,建设高质量的道路桥梁工程。

## 4 道路桥梁工程施工过程中预应力施工技术的应用

### 4.1 保证预应力体系设计的合理性

现阶段在进行道路桥梁工程施工过程中桥型多会采用预应力混凝土连续梁桥,此种桥型具有较好的整体性且抗震性能较好,特别是主梁变形挠曲线相对平台时桥面可以设置两条伸缩缝。此种预应力结构系统主要包括 OVM

系统与 XYM 系统,顶板向上的位置为钢束垂直弯曲于均匀水平进行组合后形成空间曲线;将锚固点设置到腹板上部位置,这样就可将基片钢束固定到齿板附近。另外,若没有固定齿板与箱梁顶板连接处就可以利用锚具进行连接固定,挡板位置预应力最大压力可以控制更大范围内的机械应力。因此会有更短的路径在整体剖面贯穿,可以将多个斜拉索设置到基座与箱形梁翼缘之间对问题进行处理。同时将 S 形钢筋固定到基板位置,控制中心锚固侧向作用力。



图 2 低松弛度钢绞线细节图

#### 4.2 强化施工材料质量管理

采用预应力技术进行道路桥梁工程施工时还应对施工材料质量进行严格控制,目前多会采用钢材,在选择钢材时应先对图纸信息进行了解,在此基础上确定钢材型号、尺寸及使用位置等,进而满足施工要求且可以保证施工质量,同时可以更好地保证道路桥梁工程使用效果与安全。在进行道路桥梁工程施工时若没有严格控制钢材质量就会给地基支架带来问题且会导致倒塌问题;假如采用的钢材质量有问题就会给使用性能带来影响,最终导致安全方面的问题也无法保证施工质量。因此在进行钢材采购时应严格控制其指标。同时在进行道路桥梁工程施工过程中混凝土材料也是主要的施工材料之一,当没有控制其质量时就会导致裂缝问题。在进行混凝土材料质量控制时应应对砂石粒径等进行严格控制并将水泥、水的使用量进行严格管控,对搅拌过程进行控制,假如无法保证混凝土强度就会导致收缩裂缝问题,因此只有严格控制混凝土材料质量才能保证预应力施工技术应用效果,提供工程整体建设质量<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 采用智能张拉技术

采用智能张拉技术进行道路桥梁工程施工前应先确定千斤顶与油表,在进行施工时应及时进行校对,有效控制施工过程中的偏差。在完成混凝土施工 7 天后进行养护,当混凝土强度等级在 85% 以上时可以应用预应力张拉技术(可以参见表 1)。固定千斤顶、钢绞线与限位板等辅助装置后可以应用数据线与高压油管连接智能张拉设备。在完成准备工作后接通电源并将预应力智能张拉设备进行启动。将工程中的具体参数输入到系统中并对智能张拉设备信号传输情况进行检查,千斤顶清零后移动再开始张拉施工。在进行张拉施工过程中施工现场人员在桥梁侧面

进行操作且可以对桥梁两边的变化情况进行观察,保证施工过程安全。当施工过程中出现问题时应及时停止张拉并进行处理,在处理后再进行张拉施工。完成第一孔张拉后系统可以生成张拉数据,然后使用油泵完成下一个孔道张拉。完成所有孔道张拉后将油泵进行退油处理并将计算机系统关闭。

表 1 道路桥梁工程预应力智能张拉系统参数

序号	项目	参数
1	位移测量精度	0.1mm
2	测力系统精度	1%F.S
3	双顶同步延伸误差	≤5mm
4	环境温度要求	-10~60℃
5	无线传输距离	150m

#### 4.4 合理应用孔道岩浆技术

压浆施工前应先对孔道进行检查且保证真空泵、灌浆泵的性能,同时还应检查压浆端位置压浆管、球阀、抽真空端及三通结构连接位置是否畅通。完成准备工作后应将压浆泵压力控制在 0.7~1.2MPa,同时检验所排出的浆液粘稠度是否满足要求,当性能与要去相符时连接压浆泵送管与锚垫板压浆管,保证压浆施工可以顺利进行。在控制压浆时应先对排气泵流出与灌入的水泥砂浆粘稠度是否相同进行判断,在 20s 后完成跑浆。当压浆压力达到 0.8MPa 时就继续进行 2min 压浆施工,然后将灌浆泵阀门进行关闭,最终完成压浆施工。另外,完成孔道压浆施工后将设备进行清洗,以备后期应用。

#### 4.5 确保封锚施工技术应用符合要求

完成预应力孔道压浆施工后,将桥梁中埋设的锚具进行清洗与凿毛处理,完成钢筋网设置后进行封锚施工。封锚施工时应应对桥体长度进行严格控制并处理因裸露出现腐蚀情况的锚具。梁体吊装时应应对孔道中水泥砂浆强度进行检查,确保其可以达到设计强度的 80%。例如某工程在完成预制拼接施工后应处理好湿接缝位置,底模位置设置时应根据抛物线原理完成反拱度设置,将其控制在 2.5cm,有效处理桥梁起拱问题。

#### 4.6 全面落实混凝土多跨度连续梁技术

混凝土多跨度连续梁技术主要有正负弯矩区,支架位置弯矩值以负值为主,跨中部弯矩值主要以正值为主。采用此项技术进行施工时应确保梁体的稳定性并保证抗剪承载力与抗弯承载力可以满足相关标准。当跨中弯矩位置承载力出现问题时可以采用碳纤维加固措施,此种方式操作难度较小但是无法彻底解决纵筋锚固问题。设计道路桥梁工程施工方案时因为多跨连续梁转弯位置主要包括正负两方面,但是在正式施工时正弯矩会产生意外情况但是负弯矩可以在支座层体现更好的效果,通过此来削弱抗剪能力与抗弯能力,导致工程在投入使用后与标准不匹配。所以在进行施工时应加固连续梁并保证抗弯性能。此外,

当道路桥梁正弯矩承重力较低时就无法保证工程运输能力。因此在进行加固时可以采用粘贴纤维的方式,保证加固效果的同时可以对成本进行控制。

#### 4.7 保证张拉时间满足相关标准

在进行道路桥梁工程施工时采用预应力施工技术时应应对张拉时间进行严格控制,同时预应力张拉应体现出自身在工程中的作用。道路桥梁工程施工时应保证混凝土强度可以将添加剂添加到混凝土材料中,最大限度保证工程结构的稳定性及后期使用安全。但是在提升强度时应将其放置一段时间然后再进行施工。假如在施工时没有控制张拉时间就会给混凝土强度及抗压能力带来影响且会增加安全风险。因此要想体现出预应力施工技术的优势并保证道路桥梁工程施工质量应严格控制张拉时间<sup>[5]</sup>。

#### 5 结语

通过分析可知,预应力施工技术在道路桥梁工程施工中应用可以保证结构的稳定性,提升工程整体施工质量并可以延长道路桥梁工程使用年限。在采用预应力技术进行

施工时应应对施工过程进行控制并进行严格管理,发挥出预应力施工技术的优势,提升道路桥梁工程使用效果,打造高品质工程。

#### [参考文献]

- [1] 张建功. 论道路与桥梁施工中预应力的应用及存在的问题[J]. 大众标准化, 2022(8): 101-103.
- [2] 纪文君. 道路桥梁施工中预应力施工技术的应用[J]. 中国设备工程, 2022(6): 199-200.
- [3] 梁仕开. 预应力技术在道路桥梁施工中的应用[J]. 交通世界, 2022(9): 17-18.
- [4] 满意. 预应力技术在道路桥梁施工中的有效应用研究[J]. 运输经理世界, 2022(6): 128-130.
- [5] 刘小琴. 预应力技术在道路桥梁施工中的应用[J]. 中国高新科技, 2022(2): 132-133.

作者简介: 刘浩(1989.9.16-), 男, 学历: 本科, 目前职称: 中级, 土木工程专业, 目前就职于上海城建市政工程(集团)有限公司。