

# 公路桥梁工程的预应力施工技术与应用

林诗云

DOI:10.12238/etd.v5i1.6651

**[摘要]** 公路桥梁工程建设需要应用诸多施工技术,而预应力施工技术作为公路桥梁工程建设的重要施工技术之一,其合理应用是通过对工程结构给予预应力的工艺技术形式,其能够利用预应力张拉等性能,来保障工程结构牢固以及提升结构承载能力。并且基于预应力施工工艺技术的显著优势(比如操作简便、减少自重等),使其在现代公路桥梁工程建设中得到广泛应用,从而使公路桥梁工程的结构强度、抗震与承载能力、质量安全等方面得到有效提高。在实际的公路桥梁工程建设中应用预应力施工工艺时,可以对公路桥梁结构施加内外部预应力,以达到提升结构工程施工效益与施工质量目的,并且有助于提升公路桥梁工程结构的抗变形、抗震与耐疲劳等能力,对于提升交通运输水平以及方便民众出行等具有重要作用。所以公路桥梁工程建设应用预应力施工技术时,需要充分了解其作业原理及其注意事项,结合实际工程实际,持续优化施工方案,以达到保障公路桥梁工程质量及其可靠运营目标。

**[关键词]** 公路桥梁工程; 预应力施工; 优势; 技术要点; 质量控制; 策略; 应用

**中图分类号:** TU279.7+2 **文献标识码:** A

## Pre stressing construction technology and application in highway bridge engineering

Shiyun Lin

**[Abstract]** The construction of highway bridges requires the application of many construction techniques, and prestressed construction technology is one of the important construction techniques in highway bridge engineering construction. Its reasonable application is through the process and technical form of prestressing the engineering structure, which can use the performance of prestressing and tension to ensure the firmness of the engineering structure and improve its bearing capacity. And based on the significant advantages of prestressed construction technology (such as easy operation, reduced self weight, etc.), it has been widely used in modern highway bridge engineering construction, thereby effectively improving the structural strength, seismic resistance and bearing capacity, quality and safety of highway bridge engineering. When applying prestressing construction technology in actual highway bridge engineering construction, internal and external prestressing can be applied to the highway bridge structure to improve the construction efficiency and quality of the structural engineering. It also helps to enhance the deformation resistance, seismic resistance, and fatigue resistance of the highway bridge engineering structure, which plays an important role in improving the level of transportation and facilitating public travel. Therefore, when applying prestressed construction technology in highway bridge engineering construction, it is necessary to fully understand its operating principle and precautions, combine with actual engineering conditions, continuously optimize the construction plan, in order to achieve the goal of ensuring the quality and reliable operation of highway bridge engineering.

**[Key words]** Highway and bridge engineering; Pre stressing construction; Advantages; Technical points; Quality control; Strategy; application

公路桥梁工程建设具有施工工艺技术要求高、涉及的工程量比较多、耗费诸多资源等特点。而且合理运用先进施工技术开展公路桥梁工程建设,能够确保公路桥梁工程的质量及其安全可靠运营,有助于提升陆路交通运输水平、促进区域交流的进步以及方便民众出行。目前预应力施工技术在现代公路桥梁工

程建设过程中得到广泛应用,主要是因为其具有明显优势,比如操作简便,减少公路桥梁自身重量与建设成本,提高公路桥梁结构的抗变形、耐疲劳以及抗震能力,并且有利于提高公路桥梁工程建设的施工效率与施工质量、增加公路桥梁使用寿命等优势。然而在实际的公路桥梁工程建设时,会受到诸多施工条件的制

约(比如地理地势、地形地貌以及地质等),所以在应用预应力施工工艺时,需要充分考虑不同影响因素,以确保公路桥梁工程施工方案科学合理以及公路桥梁工程施工作业的顺利实施。

### 1 公路桥梁工程的预应力施工优势

公路桥梁工程的预应力施工通常是运用强度比较高的钢筋与混凝土作为原材料,使预应力混凝土构件的良好性能优势得到保证,比如刚度大、强度高,以及防渗性能好、抗震能力强与抗裂能力佳等优势。笔者认为主要表现为:

1.1 优化公路桥梁工程结构。公路桥梁结构工程建设运用预应力施工工艺时,能够提升公路桥梁结构的强度、抗压性能、抗弯性能以及提高其周边结构的受力。

1.2 降低建设成本。公路桥梁工程的预应力施工是应用强度高的钢筋与混凝土原材料,所以能够减少材料用量以及降低公路桥梁自重,以达到降低建设成本目的;并且预应力施工工艺操作简便,有助于减少施工时间以及提升施工效率,使建设成本得到有效降低。

1.3 抗裂性能佳。公路桥梁工程建设的混凝土结构工程施工环节,为了规避浇筑后发生裂缝现象,需要合理应用预应力施工工艺,以达到提升结构强度与抗裂性能目的,使裂缝得到有效控制,从而使公路桥梁工程使用寿命得到延长。

1.4 耐久性能好。公路桥梁工程建设合理应用预应力施工工艺,有助于增强公路桥梁工程的耐久性能。公路桥梁工程的长时间运营,会降低其耐久性,而合理开展预应力施工,能够保证公路桥梁整体质量,使其耐久性能得到有效提高。

### 2 公路桥梁工程的预应力施工技术要点

2.1 加固施工技术要点。在公路桥梁工程长时间运营过程中,为了保障其质量以及改进其性能,需要采取有效的工艺技术对其进行加固。公路桥梁加固工艺技术比较多,比如增加截面以及加固配筋等工艺,而在公路桥梁加固时应用预应力施工工艺,不只能加固公路桥梁工程的关键承载位置,而且可以对其薄弱位置实施加固。其应用是把应力施加在公路桥梁结构工程的构件上,有效减少初弯矩作用下的构件应变,使得构件保持极限承载力状态,通过提高应变增量、加固钢筋等来提升公路桥梁加固施工成效。

2.2 受弯构件预应力施工技术要点。公路桥梁受弯构件应用预应力施工工艺时,需要结合受弯构件的受力特征,合理布设受弯构件位置。比如在公路桥梁建设的混凝土工程施工时,可以应用合适的碳纤维板来增强水泥钢筋构件的受弯性能,以保证受弯构件质量。如果从工程力学角度来讲,在保证初始内力的前提下,结构的初始应力和张应力都会被限制在一个范围内,从而大大提高受弯件的强度和耐用性。

2.3 多跨连续梁预应力施工技术要点。多跨连续梁有正弯矩区与负弯矩区两种形式,分别表现为跨中区与支座区域的弯矩值。在实际的多跨连续梁预应力施工时,应用粘贴碳纤维加固法可以补充跨中正弯矩区承载力,该方式具有操作简便,但是未能处理加纵筋锚固。基于多跨连续梁的转弯位置为正、负两种形

式,然而实际施工时,正弯矩可能会出现不同的异常,而负弯矩主要在支座层面发挥一定效果,以此降低公路桥梁工程的抗剪能力与抗弯承受能力,未能实现公路桥梁工程建设目标,所以需要做好连续梁的抗弯性能加固工作。

2.4 混凝土桥面施工技术要点。公路桥梁工程中的预应力桥面类别一般有单独型和连续型。在实际的预应力桥面施工时,一般是先开展混凝土浇筑作业,然后实施钢筋预拉,以达到预应力施工作业简便目的,这样能够规避外部环境的制约,尤其是在桥面合理布设预应力筋,可以减少桥面裂缝,从而使桥面质量得到保障,也充分展现了预应力施工优势。

### 3 公路桥梁工程的预应力施工质量控制策略

3.1 加强方案设计质量控制。方案设计的合理性有助于公路桥梁工程的预应力施工顺利开展。预应力施工方案设计前,必须做好公路桥梁工程项目施工涉及区域的地质勘查工作,了解公路桥梁工程建设的荷载要求,从而为方案设计提供科学依据。同时需要做好方案设计的校验分析,以实现方案设计质量达到公路桥梁工程建设要求。

3.2 严格原材料质量控制。公路桥梁工程的预应力施工涉及的原材料主要有钢筋与混凝土等。在选用原材料时,需要依据公路桥梁工程建设标准、国家规定以及成本控制等要求,确保选用的原材料相关参数能够达标。比如在混凝土选用过程中,要求其预应力钢筋施工工艺的规格参数等相符,通常钢筋和C40以上的混凝土结合比较有优势。并且要求严格选用材料的质量控制,比如在选用的钢筋,需要在确保其强度的基础上,加强对其进行质量控制,同时要求规范钢筋焊接作业(如在切割时,必须采取湿布等相关策略,减少火花对钢筋的损伤等,以保证焊接后的钢筋质量。

3.3 合理控制张拉时间。张拉时间对于公路桥梁工程预应力施工质量具有重要影响,因此在实际的预应力施工时,必须有效控制张拉时间,确保张拉工艺价值得到充分展现。并且为了增强混凝土抗压力与强度,需要加入适量的强化剂,以达到公路桥梁工程结构安全目的。如果没有做好张拉时间的控制,将会降低钢筋混凝土结构强度和抗压性能,甚至还会影响到公路桥梁结构的质量安全。

3.4 做好支架预压和调整工作。目前预应力施工工艺技术在公路桥梁结构工程建设中得到普遍应用,同时其实际施工作业时,会遇到复杂的施工环境。所以为了保障公路桥梁结构工程质量,必须结合施工现场条件,合理开展预应力施工。如果遇到地质条件复杂的现象时,需要保障公路桥梁结构稳固,通常会利用支架来控制桥面拱度值。并且在公路桥梁预应力施工的底板承重梁安装作业结束后,还要求做好支架的预压工作,比如可以利用水箱注水的形式进行预压;支架预压工作完成后,要求做好相应模板的清理工作,并且及时调整支架位置,以达到预应力施工顺利开展目的。

3.5 科学布设预应力筋。预应力筋的科学布设,有助于提升公路桥梁工程的预应力施工质量,所以需要结合国家规定与公

路桥梁工程实际,科学布设预应力筋。具体表现为:第一,张拉端布设预应力筋的位置时,要求保障预应力筋和锚垫板能够垂直,并且为了规避预应力筋位移,必须合理布设承压设施;第二,如果预应力筋布设时,出现与普通钢筋位置重叠时,需要依据设计图纸优先确保预应力筋位置符合要求,然后结合实际,在合适的位置布设补强钢筋;第三,在预应力筋布设过程中,需要在确保波纹管与锚固体系等质量可靠的基础上(比如确保波纹管不变形以及不堵塞等),科学布设预应力筋,以达到提高预应力施工质量目的。

3.6 强化预应力施工过程的质量控制。预应力施工质量控制关系到整个公路桥梁结构工程质量,所以需要采取相关策略加强其施工质量控制。第一,预埋阶段,通过增强从业专业技能,加强波纹管线型与标高的质量控制;第二,张拉和压浆施工作业时,需要结合公路桥梁工程建设实际,确保张拉应力、压浆量等相关参数符合国家规范标准,使预应力筋的功能得到充分体现;第三,加强施工工艺的质量控制,比如加强接口、连接处、注浆孔等施工工艺质量控制,确保其密封性,防止存在漏浆以及堵塞管道现象;第四,在混凝土结构工程浇筑结束后,需要做好孔道的检查工作,确保孔道无异物。

#### 4 公路桥梁工程的预应力施工应用

某公路桥梁工程是跨度为48米、80米、48米的连续跨结构形式,依据公路桥梁工程设计,梁箱顶部与底部分别为12米、6.7米。该公路桥梁对于当地的道路交通影响非常大,因此其质量与进度等方面的要求都比较高,结合公路桥梁设计、相关规范以及施工现场实际等条件,决定该公路桥梁工程建设应用预应力施工工艺技术,具体应用如下:

4.1 明确钢绞线位置。在该公路桥梁工程建设应用预应力施工技术时,钢绞线位置关系到整个公路桥梁结构受力。所以为了保障相关参数(转向量、荷载等)满足公路桥梁建设要求,必须科学设计钢绞线,明确其位置。

4.2 严格钢绞线的下料制作、穿束作业以及张拉钢绞线。钢绞线的下料制作前,先要对其进行严格检查,并依据规范保障下料的规格与尺寸,使其质量达到公路桥梁工程建设要求。如果出现钢绞线质量未能达到规定要求时,则需要对其进行废弃。现阶段预应力管道一般为波纹管,并且需要结合公路桥梁跨径来选用金属波纹管(一般跨径在16-25米范围内使用)或塑料波纹管(一般跨径大于25米进行使用),同时为了防止存在缠绕问题,需要依据单根穿束形式来开展。对于张拉钢绞线作业时,可以运用两端一起张拉的形式,来达到钢绞线受力均匀,同时需要采取策略防止错位。

4.3 孔道压浆作业。孔道压浆作业前,需要充分做好材料的

准备工作,清除孔内杂物,同时要求结合作业设备、孔道形式以及压浆工艺等开展压工作业。在压浆作业时,需要保障相关参数(配比、拌合时间、浓稠度等)达到设计要求,再通过泵把制作好的材料注入于孔道中。需要注意的是不能发生中断注入现象,以保障压浆施工质量。

4.4 封锚施工。结合国家规定要求和公路桥梁工程实际,有效开展封锚施工。梁体封锚要求合理应用防水涂料,以提升其防水性能,同时确保接缝质量以及做好凿毛工作。该公路桥梁工程封锚的材料是运用C50型的混凝土,以确保其强度能够达到公路桥梁结构需要。封锚施工结束后,需要结合实际条件以及区域气候,合理应用养护策略,以保障公路桥梁结构工程质量。

#### 5 结束语

综上所述,现代公路桥梁工程建设的施工工艺技术要求高、涉及的工程量比较多、耗费诸多资源等特点,所以需要借助先进工艺技术来支持。而基于预应力施工工艺技术的明显优势,使其在现代公路桥梁工程建设中得到广泛应用,因此为了充分发挥其价值作用,本文从公路桥梁工程的预应力施工优势出发,就公路桥梁工程的预应力施工要点及其相关策略进行了说明,并结合实际案例,对公路桥梁工程的预应力施工应用进行了分析,旨在促进公路桥梁工程结构质量的提升以及增加公路桥梁工程的运营使用寿命。

#### [参考文献]

- [1]杜江波,管秀洋,程宝康.浅谈预应力技术在桥梁施工中的应用及质量控制[J].居业,2021,(05):79-80.
- [2]夏新波,李艳坤.后张法预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用研究[J].中华建设,2021,(10):116-117.
- [3]任礼姝.预应力施工技术在道路桥梁施工中的应用[J].砖瓦,2021,(07):185-186.
- [4]廖泽虎.预应力施工技术在道路桥梁施工中的应用[J].智能城市,2021,(08):161-162.
- [5]周绿野.预应力混凝土桥梁检测与加固[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):97-98.
- [6]万航洋.预应力混凝土桥梁施工技术要点[J].工程技术研究,2021,6(15):88-89.
- [7]邵雷.市政桥梁工程中预应力箱梁的施工技术[J].中国高新科技,2022,(12):80-81.
- [8]徐福杰.公路桥梁施工中预应力技术的应用探究[J].工程建设与设计,2022,(05):123-125.
- [9]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,(06):199-200.