

预应力施工技术在公路桥梁中的应用

蹇 磊

北京中咨路捷工程技术咨询有限公司 四川 成都 610000

摘要:在我国交通运输行业高速发展的背景下,道路网路体系建设日益完善,有效促进社会经济发展。在公路桥梁建设过程中,预应力施工技术具有重要的作用,是提升公路桥梁质量的关键技术,所以需要掌握该技术的应用要点,将技术优势全面发挥,并加强对施工技术的创新,为公路桥梁施工建设提供技术支持。因此,本文将对预应力施工技术在公路桥梁中的应用方面进行深入地研究与分析,并结合实践经验总结一些措施,希望对相关工程有所帮助。

关键词: 预应力; 施工技术; 公路桥梁; 技术优势

Application of prestressed construction technology in highway and bridges

Jian lei

Beijing Zhongzi Lujie Engineering Technology Consulting Co., LTD. Sichuan Chengdu 610000

Abstract: Under the background of the rapid development of China's transportation industry, the road network system construction is increasingly perfect, effectively promoting the social and economic development. In the process of highway bridge construction, prestressed construction technology plays an important role, is the key technology to improve the quality of highway bridge, so it is necessary to master the application points of the technology, give full play to the technical advantages, and strengthen the innovation of construction technology, to provide technical support for the construction of highway bridge construction. Therefore, this paper will study and analyze the application of prestressed construction technology in highway bridge, and summarize some measures combined with practical experience, hoping to be helpful to related projects.

Key words: prestress; construction technology; highway and bridge; technical advantage

预应力施工技术是指通过对公路桥梁工程施加一定的外力,以此方式提升道路桥梁安全性,保障桥梁工程质量的一种方式。通过采用预应力施工技术,不仅能够提升公路桥梁结构稳定性,还能够提升公路桥梁各结构强度,使其耐久性得以提升,是保障公路桥梁工程综合质量的重要技术。预应力施工技术的应用,具有多项优势,需要结合公路桥梁工程的实际情况,采用科学的施工方法,灵活采用预应力施工技术,设计完善的施工技术应用方案,从而可以提升公路桥梁工程建设质量。

1 公路桥梁工程中预应力施工技术的基本内涵

公路桥梁工程是交通运输基础设施的重要组成部分,其中预应力施工是桥梁工程中的一种重要工艺。预应力施工技术是为了通过预压作用增加混凝土结构的强度和刚度,使其提高抗拔、抗剪和抗弯的能力,从而提高了结构的承载能力和使用寿命。预应力施工技术通过在混凝土结构内应力预压的作用下,改变混凝土结构的内部应力状态,增加其承载力和抗震性能,该内力作用的原理是靠通过张拉或者压缩

钢筋或钢绞线等的预应力来调节混凝土结构的内应力状态,使结构能够承受更大的荷载。不同的预应力施工技术根据其张拉方法和施加钢筋的位置和数量不同可分为多种,按照钢筋的施工方式,通用预应力是在混凝土结构内应力施加的钢筋,为平行于结构轴线的直纹钢筋;环形预应力,在混凝土结构内应力施加的钢筋为环形,一般用于环形梁、圆形箱涵等结构;交错预应力是在混凝土结构内应力施加的钢筋相互交错,一般用于箱梁结构;斜预应力是在混凝土结构内应力施加的钢筋为斜向,一般用于大跨径桥梁等结构。不同的预应力施工技术,适合用于不同结构的公路桥梁中,所以需要依据实际情况,选择对应的预应力施工技术,确保预应力施工技术应用效果,为公路桥梁工程建设提供支持^[1]。

2 预应力施工技术在公路桥梁中的应用优势分析

预应力施工技术在公路桥梁中的应用具有多项优势,能够显著提高桥梁的承载能力和使用寿命,同时也能够为工程施工提供便利条件,其主要应用优势包括如下几项:(1)提升公路桥梁的承载能力。预应力施工技术是将压应力引入

混凝土结构中以达到增强混凝土结构强度和刚度的目的。在公路桥梁中应用预应力施工技术能够使桥梁具有更高的承载能力,能够经受更大的荷载和风险,从而保证交通安全,且预应力施工技术还能减少桥梁的变形和挠曲,保持桥梁的垂直度和水平度稳定,从而保证车辆和行人的安全和舒适性。

(2) 延长桥梁使用寿命。预应力施工技术在公路桥梁中应用,能够有效延长桥梁的使用寿命,由于预应力施工技术能够增强混凝土结构的强度和刚度,所以桥梁的疲劳寿命得到了显著延长。同时,预应力施工技术在施工过程中还能够使混凝土结构形成压应力,能够抵消外部荷载的影响,从而避免桥梁的开裂、变形等问题,有效延长了桥梁的使用寿命^[2]。(3) 提高施工效率。预应力施工技术通过预置和张拉预应力钢筋,能够大幅度减少混凝土的收缩和温度变形,所以预应力施工技术能够减少混凝土施工周期和工期,提高了施工效率和质量,尤其是在时间紧、任务重、工程量大的公路桥梁施工中,采用预应力施工技术能够更好地满足要求,为工程施工提供高效率的施工方。 (4) 节约材料和节能环保。预应力施工技术在施工过程中,能够有效使用混凝土,避免浪费材料,且预应力施工技术能够减少不必要的材料浪费和能源消耗,进而保护环境和促进可持续发展,不仅可以提高公路桥梁的质量和寿命,还能够保护环境和节约资源。

3 预应力施工技术在公路桥梁施工中的应用范围分析

3.1 在桥梁受弯构件中的应用

在公路桥梁中,预应力施工技术常常被应用于受弯构件中,从而提高其承载能力、抗震能力和耐久性。在应用过程中,主要包括拱形施工法、应力劈裂法以及捆绑法。拱形施工法又称桥段仰卧法,是将受弯构件上腹板向上翻转一定角度,与下腹板用一定的立支或卧支连接,构成一个具有拱形外形的整体构件,在拱形的作用下,受弯构件的内应力状态得以改善,从而提高承载能力和耐久性;在拱形施工法中,预应力钢筋张拉的方向一般与拱顶重合,能够提高梁体的抗弯强度和刚度;拱形施工法能够有效地提高受弯构件的承载能力和耐久性,但是其施工难度较大,需要施工流程合理、精密度高的钢筋张拉和混凝土浇筑工艺,对施工技术和质量管理水平具有较高的要求。应力劈裂法是将预应力钢筋沿受弯构件的截面分布,按照一定的张拉力和位置,使钢筋受到拉应力和横向剪应力,从而使受弯构件内部形成张拉应力区和压应力区,能够改善内部应力状态和提高结构性能;在预应力施工中,应力劈裂法常常被用于长跨径、深截面的双箱构件,以提高其整体承载能力和抗震能力;应力劈裂法的特点是施工简单,精度高,且不受荷载的影响,但是需要考虑合理的设计和钢筋分配,保证预应力施工后的受弯构件具有必要的刚度和强度。捆绑法也叫拉杆法,是将预应力钢筋分为若干支、通过钢制捆绑器或梁间支连接形成张拉的预应力技术;捆绑法的特点是施工简单、技术成熟、适用范围广,可

以应用于不同跨度、截面形状和预应力张拉方向的受弯构件中,且捆绑法还可以根据实际施工需要,采用单斜拉杆、双斜拉杆、交叉拉杆等多种方式进行,捆绑法的缺点是工艺比较复杂,要求施工现场严格控制拉杆长度、初始拉力和张拉位置,以保证施工效果^[3]。

3.2 在多段连续跨桥梁施工中的应用

在多段连续跨桥梁施工中,预应力施工技术的应用,主要包括如下几项方式:(1) 前拉插座法。前拉插座法在多跨连续桥的设计中具有广泛的应用,其核心是通过在桥梁的跨度之间设置拉索,将多跨桥拼接成一个整体,以此承受整座桥梁的荷载。在前拉插座法中,端跨和中跨的梁体需要预制,中跨梁体的长短比端跨梁体要长;在施工过程中,需要先施加预应力拉力,通过前拉插座与外加荷载协同作用提前预应力混凝土;在桥梁工程完成后,拆除预应力钢束后就能够达到预应力度和挠度要求,实现整体拼接成桥梁的目标。

(2) 张拉、卸载、反张拉法。在多跨连续桥的施工中,张拉、卸载、反张拉法也是常用的一种施工方法,该施工方法应用广泛并能够提高桥梁的整体抗震承载能力,并使桥梁能够适应不同的温度变化;在确定拉力前进行量测,能够保证设定长度的准确度及受力性能。(3) 先张拉、后灌浆法。先张拉、后灌浆法在应用时,通过先对预应力钢束进行张拉,之后再行浇注混凝土和灌浆,增强结构的强度和耐久性,该施工方法在应用时,预应力钢束被放置在混凝土梁中的通道中,混凝土灌浆结合钢束后达到了预应力的效果^[4]。(4) 联合预应力法。在多跨连续桥梁的施工中,联合预应力法一般用于桥梁的超大跨度,该技术将预应力混凝土梁和钢结构桥梁进行结合,能够实现整体桥梁的整体稳定性和强度提高的目的;联合预应力法的主要优点是能够提高桥梁的承载能力,还能够减小对地基的影响,减少施工时间和成本。

3.3 在桥梁加固施工中的应用

在公路桥梁加固施工中,预应力技术具有良好的应用效果。首先,在梁体预应力加固中,梁体预应力加固是指采用预应力技术对桥梁梁体进行加固,先将梁体两侧钻孔穿过梁体的混凝土梁板,将一段预应力加固钢筋或钢缆从一个孔口拉出,通过对另一孔口进行张拉,使得梁体发生弯曲受力状态,之后固定张拉的钢筋或钢缆,通过该方法达到增强梁体强度和提梁体承载能力的目的。其次,在板面预应力加固中,将预应力加固钢筋或钢缆穿过桥底板的孔洞,通过对两端进行张拉,使桥面板发生弯曲受力状态,之后固定张拉的钢筋或钢缆,从而实现对桥面板的加固。第三,在墩身与承台预应力加固中,在墩身上开设绑筋孔,将预应力加固钢筋或钢缆穿过墩身,并将其张拉固定,从而能够达到增强墩身强度和提墩身承载能力的目的,可以有效提高桥梁结构承载能力、延长使用寿命和改善结构的安全性^[5]。最后,在张拉构造物预应力加固中,张拉构造物预应力加固,是指采用预应力技术对桥梁构造物进行加固,包括整体构造、桥

塔、桥墩、脚手架等, 预应力加固在构造物中的应用, 具有良好灵活性, 能够根据不同的结构特点和需要选择不同的预应力加固方法, 实践加固应用效果良好。

4 预应力施工技术在公路桥梁中的应用注意事项

在公路桥梁施工中, 预应力施工技术的应用, 能够提升公路桥梁综合质量, 但是在应用时需要注意一些问题, 主要包括如下几项: (1) 设计阶段。在公路桥梁预应力设计中, 预应力计算是一项重要工作, 在计算预应力的过程中, 需要考虑多个因素, 比如桥梁截面形状、桥梁受力状态、预应力筋位置以及张拉力等多种因素, 预应力计算应遵循国家标准和规范, 确保计算结果准确, 同时需要严格遵守施工规范, 确保预应力施工的合理性。(2) 预应力筋的正确布置和张拉。预应力筋的布置和张拉, 需要根据桥梁的设计和受力状态而确定。预应力筋布置必须符合设计要求, 并严格执行设计文件, 避免任何错误或疏漏; 在张拉施工中, 需要控制施工过程中的力量和张力的大小, 超张或欠张都可能导致桥梁的质量问题。(3) 注意环境和温度。在公路桥梁的预应力施工过程中, 环境和温度会对施工产生直接影响, 预应力施工宜选择天气稳定的时期进行, 天气不能过于寒冷或过于炎热, 在环境温度高于 5°C 时, 可以采用样条法施工, 而当温度低于 5°C 时, 可以采用低应力预应力施工法。(4) 张拉力和锚固力。预应力施工需要在严格控制的张拉力下完成, 张拉力过大可能会造成混凝土龟裂, 且所选用的张拉力

过小, 则不能满足设计要求, 从而减弱预应力混凝土的使用寿命。同时, 在预应力的施工过程中, 需要严格控制锚固力的大小, 防施工过程中出现质量问题。

结束语

综上所述, 本文简要阐述了预应力施工技术的基本概念, 并对预应力施工技术在公路桥梁施工中的应用优势进行分析, 提出多项预应力施工技术的具体应用方式与注意事项, 希望可以对公路桥梁工程建设起到一定的借鉴与帮助作用, 不断提升施工技术水平, 同时推动预应力施工技术创新, 为公路桥梁工程建设提供全面的技术支持。

参考文献

- [1]李刚军. 预应力施工技术在公路桥梁中的应用[J]. 工程技术(文摘版)·建筑, 2021(2013-16):175-176.
- [2]王化良. 预应力施工技术在道路桥梁工程中的应用策略[J]. 中国厨卫: 建筑与电气, 2022(003):1-1.
- [3]汪佑峰. 预应力施工技术在道路桥梁中的应用研究[J]. 砖瓦世界, 2021, 000(005):239-240.
- [4]李凯. 预应力施工技术在道路桥梁施工技术中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 3(1):80-81.
- [5]黄龙, 龙媛馨. 预应力施工技术在公路桥梁工程中的应用探究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(6):4-5.