

预应力技术在路桥建设中的应用探讨

田圆圆

中铁第五勘察设计院集团有限公司

摘要: 预应力技术在道路桥梁施工中广泛的应用,使预应力技术备受关注,不仅能确保结构的稳定性、舒适性、耐久性,同时能降低造价,优势明显。文章从预应力技术的特点、应用等方面探讨了预应力技术的特点,注意事项及未来的发展方向。产学研一体,预应力技术将发挥更大的优势。

关键词: 预应力技术; 城镇路桥; 技术应用; 工程加固

引言

随着我国城镇化进程不断加快,人民对交通质量的要求不断的提升,桥梁向大跨度、舒适性方向发展。从20世纪30年代开始,预应力技术已广泛地应用于桥梁结构工程之中,世界桥梁中有70%以上均采用了预应力混凝土结构^[1]。预应力技术可有效提升桥梁跨越性、抗震能力和抗疲劳能力,同时预应力技术施工简便,减少施工进度,节约成本。预应力技术在不同应用领域发挥着不同的作用,因此分析预应力技术的合理应用对预应力混凝土结构的耐久性起着至关重要的作用。

一、预应力技术的特点

预应力技术具有较强的功能性和良好的耐久性。功能性体现在施工应用时对施工材料的高要求,因此施工材料的选取必须考虑现场施工的实际应用,以满足降低工程重量的要求,间接避免了工程因自身重量过大而导致的破坏,减少路桥塌方事故的发生。良好的耐久性主要体现在桥梁工程中应用预应力技术,能够有效加强路桥结构的使用功效,即延长了路桥的使用寿命。

预应力混凝土结构的所有优点,都必须建立在预应力钢筋与混凝土良好发挥作用的基础上,而桥梁工程从建设之初、完工到后期的投入使用,受外界环境的影响较大。由于良好的建筑材料可有效提高结构的抗裂性能和抗渗性能,在一定程度上对外界环境的影响也会起到一个很好的保护作用,因此在建筑材料的选择时,要保证建筑材料的质量。

二、路桥建设中预应力技术的应用要点

(一) 在混凝土路面中的应用

采用预应力技术,可有效防止混凝土路面发生断裂和收缩。针对湿度、温度和交通荷载因素等对路面混凝土板翘曲的影响,合理配置预应力钢筋,以对混凝土路面产生约束,并合理施加纵向预应力,即可有效防止混凝土路面发送翘曲。

采用斜向预应力水泥路面可以减少伸缩缝的设置^[2],提高路面的平整性和舒适性,降低了轮胎和路面噪音,同时有效避免造成唧泥、板底脱空以及路面板开裂、断板等一系列次生病害。

(二) 提高桥梁荷载能力

预应力技术可以提高工程构造自身刚性,减少振动和弹性变形,明显改善受拉模块的弹性强度,使原本的抗性更强。即通过预应力技术,能够有效提高钢筋混凝土结构对张力和重力的承受能力,也就是桥梁桥面的荷载能力。在预应力技术中,桥面钢筋混凝土结构的弹性强度得以优化,在竣工投入使用时不会因为荷载的突然增强而发生断裂,理想状态下预应力技术能够让路桥桥面荷载能力达到理论上的极限值。

(三) 在多跨连续梁中的应用

多跨连续梁具有跨越能力较强、结构刚度大、变形较小、动力性能好、利于高速行驶等特点,但多跨连续梁的施工会涉及负弯矩、正弯矩区域。科学运用预应力施工技术能够有效提升抗剪力综合性能,强化其承受荷载的能力,从而保证桥梁工程结构的安全性和稳定性。多跨连续梁采用现浇法施工,不同工程情况

的布梁方式也不相同。一是跨度过大、自重较大、无法预制,但可支模的连续梁可采用曲线筋的等截面直梁的布梁方式;二是荷载较大、跨度较大的连续梁,可将预应力筋适度弯曲以减少摩擦损失;三是用联结器形成的连续梁,在完成第一跨的现浇时将其预拉到规定预应力值,才能浇筑第二跨,再用联结器将相邻两跨的预应力筋联结起来,确认第二跨的混凝土强度达标后再进行张拉。

(四) 路桥工程加固

由于体内预应力梁桥受时效因素、荷载等级的提高、结构劣化等影响,大量在役桥梁亟待技术改造和加固处理。体外预应力加固特点显著,可明显提高原桥承载力,施工方便,经济效益显著,且对桥下净空影响小,不中断交通,克服了其他加固方法中普遍存在的应力滞后的弱点,是一种切实可行的主动加固方法,在桥梁加固中具有广阔的前景。

(五) 预应力成孔材料

对于目前使用最为广泛的后张法预应力混凝土结构,为了实现预应力的施加,需在混凝土结构内采取管道材料预先成孔,故成孔材料已成为后张预应力体系的不可或缺的组成。随着材料、施工等技术的不断进步,目前后张法使用的成孔材料主要有三种:抽拔橡胶管、金属波纹管 and 塑料波纹管。

通常的公路预应力混凝土桥梁的成孔材料为金属波纹管,具有施工工艺成熟,铺设简便易行等特点。抽拔橡胶管现多用于铁路预应力孔道成孔,重复利用率高,节约成本显著。塑料波纹管具有强度高、抗性强、密封性强、无渗漏、抗电腐蚀、提高了预应力筋的防腐作用等特点,可用于长度大、形状复杂的孔道成孔,比如预制简支梁、现浇简支梁、连续梁桥、刚构桥等预应力孔道的成型。目前塑料波纹管结合真空压浆技术在预应力桥梁中采用较多,特别是公路预应力混凝土桥梁中,如北京五环路、六环路等均大量采用塑料波纹管技术,可有效满足工程高耐久性的要求。

结语

预应力技术以其独特的优势,在预应力路桥结构中发挥着重要的作用,针对预应力在路桥建设、加固维修等方面中的作用和特点,其设计、施工质量要求必须得到保障。同时随着预应力技术应用不断地拓展,相关的工程技术理论也需要不断的完善。预应力新技术、新材料及智能张拉控制装备的开发应用,预应力技术在特种结构中的作用机理研究,体外预应力技术应用领域的探索等都是值得探讨研究的方向,配合科研、设计、施工等,预应力技术将发挥更大的优势。

参考文献

- [1] 刘龄嘉. 预应力混凝土梁桥永存预应力预测方法研究[D]. 2007.
- [2] 陈德, 韩森, 张东省, 张磊. 斜向预应力水泥路面滑动层研究[J]. 合肥工业大学学报:自然科学版, 2015(38):218.
- [3] 张威. 体外预应力技术在混凝土桥梁建设中的应用[D]. 天津大学, 2007.
- [4] 李光俊. 体外预应力技术在旧桥加固中的应用研究[D]. 哈尔滨工业大学, 2010.
- [5] 栗丰. 预应力施工技术在道路桥梁施工技术中的应用[J]. 城市建筑, 2019(11).
- [6] 刘文解, 张星, 李付吉, et al. 双壁钢围堰无粘结预应力连接施工关键技术[J]. 施工技术, 2019, 48(11).