

Innovative Application of Prestressing Technology in Municipal Road and Bridge Construction

Xiaolong Wang

The First Engineering Company Limited of CCCC First Harbor Engineering Company, Tianjin, 300000, China

Abstract

In the construction of road and bridge, the prestressed concrete technology is a key technology, which can make the construction speed and quality of road and bridge to be effectively improved. At present, the competition between construction enterprises is more and more big, which requires construction enterprises in the process of road and bridge construction constantly their own improvement, improves their competitiveness, in the extended service cycle at the same time, makes the road bridge construction persistence, quality improvement, and achieve better economic and social benefits.

Keywords

prestressed technology; municipal road and bridge; construction; innovative application

预应力技术在市政路桥施工中的创新应用

王孝龙

中交一航局第一工程有限公司, 中国·天津 300000

摘要

在道路桥梁施工中, 预应力混凝土技术是一项关键技术, 能使道路桥梁施工速度和质量得到有效提高。当前, 施工企业之间的竞争越来越大, 这就要求施工企业在整个道路桥梁施工过程中不断地进行自我改进, 提高自身竞争力, 在延长工程服役周期的同时, 使道路桥梁施工的持久性能、质量得到提升, 进而取得更好的经济效益和社会效益。

关键词

预应力技术; 市政路桥; 施工; 创新应用

1 引言

预应力混凝土技术在整个施工过程中发挥着极其关键的作用, 对确保路桥施工质量和速度具有非常关键的作用, 是路桥结构设计和施工的重要课题。因此, 要想进一步提高路桥施工质量, 必须在施工过程中应用好预应力技术, 才能夯实路桥安全平稳发展的基础^[1]。

2 市政道路桥梁建设应用预应力技术概述

预应力技术是对有可能发生应力的部位进行预先控制, 其目标是防止在外荷载下, 使工程的结构发生变形或损伤。因此, 必须在有潜在压力的部位应用预应力技术, 减少潜在的损伤。在实际施工中, 为了提高路桥工程质量, 使路桥的使用寿命得以延长, 采用预应力技术, 可以减少外界荷载对路桥的巨大拉力, 进而延缓道路桥梁的裂缝。

从城市道路桥梁施工中使用的情况看, 由于材料质量

不过关, 也对工程整体质量造成较大影响, 因此使用这种方法时需要特别注意使用的材料。在路桥工程施工中, 常用的是既能提高抗拉性能, 又能减少建筑物占地面积的钢筋混凝土, 两者的强度都很高。需要加入预应力技术, 才能防止高张力下产生裂缝的现象。而高强度的钢材和混凝土也可以在保证其质量的基础上, 降低其自身自重, 在提高其强度和抗拉性的同时实现材料的节约^[2]。

3 市政道路桥梁建设中创新应用预应力技术

3.1 市政道路桥梁建设应用预应力技术

①采用预应力钢绞线工艺。在进行道路桥梁工程施工过程中, 在应用预应力技术时, 应注意选用和应用预应力钢绞线, 如将传统钢绞线更换为它, 以提高道路桥梁施工的整体水平, 使道路桥梁施工质量得到更好的保障。目前有以下几种钢绞线用于公路桥梁的建设: 一是低松弛型钢绞线。目前, 这种钢绞线在公路桥梁建设中应用较多, 既能有效地保障项目的质量, 又能取得较好的经济效益。例如, 在同样的施工质量下, 由于其造价相对较少, 所以在道路桥梁建设中也很受欢迎。二是矫直回火预应力钢丝。目前, 该钢绞线已

【作者简介】王孝龙(1988-), 男, 中国辽宁朝阳人, 工程师, 从事工程施工技术研究。

成功地用于公路桥梁施工,并已在实际使用中获得了较好的效果。三是预应力钢筋。采用该方法,能极大地降低施工过程中其他普通钢材的用量,既能有效地节省施工费用,又能保证施工质量。四是普通型。如何选择好的预应力钢绞线在使用路桥工程预应力技术时是非常关键的,在选择之前需要根据工程的具体要求和各种可能的因素进行深入的研究和分析,在综合考虑各方面因素之后再行合理的选择,这样才能有效保证预应力钢绞线使用的合理有效性,从而保证工程施工的安全。

②加固建筑工艺。在公路桥梁建设的强化阶段,公路桥梁的荷载能力可以通过预应力技术的运用得到提升,从而使公路桥梁稳定性得到有效提升,工程建设质量得到提升。因此,要从整体上提高公路桥梁的承载能力,并能有效防止过大荷载对公路桥梁的破坏,就必须科学合理地设计加固的预应力。公路桥梁结构的受力设计中,为了保证结构在服役过程中具有较大的张应力,往往需要在承载之前施加较大的预应力,以改善结构的承载能力。此外,还需要对路桥结构的总体受力状况进行深入的研究,并利用预应力技术对其进行进一步的改善,从而使整个的结构受力达到平衡,从而保障了后期的建设工作的顺利进行。此外,还应加强路面层,采取合理有效的方法,在指定地点放置预应力建筑构件,确保工程整体施工质量,确保加固预应力设置完全符合路桥工程预期标准和要求^[3]。

③受制于弯折构件工艺。由于碳纤维的优点很多,比如:施工方便,强度更高等等,所以被广泛地推广和运用到了路桥项目的建设。在应变增量过大时,会导致碳纤维原件中较小的成分受到破坏,从而导致碳纤维高强度特性受到抑制而无法发挥,这是影响碳纤维应力大小(如图1所示)的重要因素。如果要对上述问题进行实际的处理,就需要在使用预应力的情况下,同时采用加碳纤维片粘贴的方式,这样既能使碳纤维片恢复最初的拉应力,又不会因为过大的应变增量而使碳纤维受力较小的构件受到损害,最主要的是充分发挥了碳纤维的高强度性能。



图1 碳纤维的应用

3.2 钢筋安装质量技术

在预应力技术施工过程中,对市政桥梁工程整体施工和施工质量都会产生直接作用的钢筋的安全特性和质量优

劣,是安装钢筋不可忽视的关键步骤。预应力钢筋安装中经常遇到的一个重要问题就是通过严格掌握和控制钢筋安装质量,有效避免和解决预应力钢筋筋皮、管子扎伤等问题。市政桥梁工程采用预应力技术,不仅能实现全桥轻便化处理,还能有效管理和控制桥梁主拉应力,使桥梁整体抗裂能力得到较大提高。因此,预应力外筋应事先设计好防护手段和措施,对预应力外筋进行全面保护,在实际应用时,避免焊接钢筋时造成损伤,才能取得良好的施工和施工结果。需要指出的是,所有的防护手段和措施都不能用来做搭接物,不然会大大削弱加固的作用。此外,在对钢筋进行绑扎的时候,相关工作人员也不可忽视,要按照相关的施工程序和程序来进行,在进行绑扎时,要防止操作顺序混乱,以免对道桥施工整体质量产生不良的后果。

3.3 施工材料技术

在材料的选择上,不仅要考虑它的结构设计指标,而且要考虑它的使用效益,以及它的经济利益。钢材的种类也比较多,主要可分为较低的松弛类型,一般的预应力钢绞线,还有一些如预应力钢条等。每一种钢材都有自己的特性和缺点,因此在进行选择的时候,一定要根据具体的条件和需求来进行。低松弛型钢绞丝是最常见的一种,相对于另外两种,其用量更少,能够有效地减少施工费用,并且这种材料重量轻,不易操作,所以在大型的大桥和大跨越项目中得到了很好的使用。而预加载则具有造价低廉、经济效益好的优点。建筑类型的不同,对材料的需求量也会出现一定的差别。通常来说,较为常用的是前张法和后张法。后张法使用时,一定要用摩擦式的船锚,也可以用机械式的船锚。而机械锚由于其联结简便,且在工程上没有太多的约束,因此其使用的场合并不多。而摩擦力式锚,其吨位大,重复利用率低,却因其易变特性而得到了更多的使用。

3.4 混凝土浇筑技术

由于工程涵盖的施工领域比较广泛,对整个工程的整体质量影响会比较大,因此在市政道路桥梁的施工建设中,混凝土的浇筑施工是非常重要的部分。因此,一定要密切掌握和管理混凝土的灌注施工质量。在进行混凝土的浇灌时,最重要的工作就是将所有渗漏的孔道都封闭起来,目的就是防止有外来物质流入孔道,从而对浇灌过程造成障碍。在进行混凝土浇筑的工程中,在进行下部孔道的混凝土灌注时,必须采用一种固定的灌注方式,在灌注的时候,要避免振动棒和预应力锚杆等与灌注的孔道相接触,从而提高灌注的精度。此外,由于钢筋密集部位的预应力锚具与孔道容易出现裂纹,在对其进行混凝土浇筑时,要对其振捣的效果进行控制,在进行振捣时,要按照规范的作业程序,综合利用模板、段钢筋等进行振捣,从而保持振捣的密实度。另外,在混凝土浇筑施工完成后,对孔道表面的垃圾、粉尘等物质,要采取适当的方法进行全面清除,为此后有效、顺利地进行各施工环节的施工打下过硬的基础。

3.5 预应力张拉控制技术

在城市道路桥梁建设的实践中,预应力技术中预应力张拉施工有着较为严格的要求标准有施工人员严格依照工程施工要求,来进行此项作业,才能大大提高道路桥梁建设的整体质量。但对于预应力张拉施工而言,由于预应力张拉施工在实际操作中技术难度较大,因此在采用此方法施工时,需了解张拉时间、张拉方式、应力控制值等情况,从而确保公路桥梁高效优质。在张拉钢筋阶段,首先要对其进行准确的计算,并依据钢束理论伸长值展开科学分析,以确定张拉力的数值,从而确定张拉机的操作参数。在张拉实践中,要求技术人员对张拉整个工作过程进行动态监测,对其状态进行准确判断,对其参数进行及时校正,保证其科学性、合理性。此外,在实际的张拉操作中,为最大程度地避免用力过猛,要求相关的工作人员对其进行分步加载,以确保张拉的稳定,避免由于动作过猛而对波纹管、钢绞线造成不利的后果。此外,相关技术工作者在完成张拉作业后,还要注意如何进行卸锚放吊,保证余量留置的合理。此外,在进行卸锚处置时,还要求施工工人对正确使用的卸锚器进行规范。

3.6 预应力孔道压浆工艺

针对预应力孔道压浆作业(如图2所示)而言,其作为市政路桥工程施工的重要环节。根据众多的调查资料显示,在城市道路桥梁建设的过程中,施工人员使用了预应力孔道压浆作业方式,其中一个重要的因素就是该技术具有以下两个优点:第一,它可以保证预应力筋与结构一起工作;第二,有效地避免了预应力筋的腐蚀,从而增强了城市道路桥梁建设的安全性和稳定性。这种方法的使用虽然好处很大,但在实际使用中仍存在一些问题,如压浆不紧实、生产中可能出现漏浆等问题,给城市路桥工程质量和施工效率带来不利影响。这一方面的问题与建筑工人有着密切的关系,一般都是由于建筑工人并没有按照特定的工艺来进行工作,例如没有对浆体进行合理的配比等。在这个基础上,产生了典型的错误认识。在施工人员进行浆水灰土配比阶段,水泥浆配比在0.40~0.45,比例相对较大,但如果工人不仔细查看修路、建桥的种种情况,造成浆水在孔道中产生,致使孔道

出现大量裂缝,长期下来,水泥浆配比就会逐渐低于0.35,这是由于种种原因共同作用造成的。最终与正常比例脱节,从而给后续路桥运营的平稳进行带来负面效应。



图2 预应力孔道压浆

4 结语

道路桥梁建设技术随着社会进步而不断发展和完善。预应力技术的发展,使路桥的建设速度和施工质量有了很大的提高,同时对路桥施工行业有了很大的推动作用。然而,这种方法的使用非常困难,无论技术需求还是其他方面的需求都非常的苛刻。因此,要对施工人员进行相应的培训,提高他们对预应力技术建设理念的了解,为他们在路桥施工中提供良好的基础条件,从而更好地进行路桥施工。此外,应在推进过程中重视创新和运用预应力技术,注重技术的应用和创新,为提高道路桥梁施工的科学化水平做出了贡献,使道路桥梁施工质量得到更好地保证,寿命得到更好地提高,为道路施工奠定了坚实的基础。

参考文献

- [1] 郑键滨.市政路桥施工中预应力技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(6):106-108.
- [2] 陈光彩.市政路桥施工中预应力技术的应用分析[J].现代物业(中旬刊),2019(7):176.
- [3] 陈宙洲.浅析市政路桥施工中预应力技术的应用[J].四川水泥,2019(5):39.