

市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析

文国林

中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810007

摘要: 随着我国近些年社会经济的不断进步, 为了方便人们的出行我国对于市政道路桥梁工程修建的重视程度也不断提升, 如何增强市政道路桥梁工程的使用年限以及提升市政道路桥梁工程的质量已经成为当今时代背景下相关部门最值得重视的问题, 为了达到这一目标要求, 预应力技术也逐渐出现在大众视野, 基于此, 本文就市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析展开研究, 希望对相关领域提供积极性帮助。

关键词: 预应力技术; 原理与应用; 质量管理; 市政道路桥梁工程

引言: 随着市政道路桥梁工程中桥梁跨度、结构复杂程度以及抗震等级的不断提高, 仅仅依靠增加梁、柱等构件的截面积与改进原材料的性能, 来满足承载力、耐久性等设计要求, 在经济或者技术上都越来越不可行。而基于对钢筋混凝土结构桥梁的构件和整体结构受力的分析和计算, 在施工过程中精准的施加预应力, 则可以达到抵消外力作用所产生的反向应力的作用。因此预应力技术的应用解决了市政道路桥梁工程施工中一个十分关键的技术难题, 但同时也让预应力技术的施工质量控制成为了项目管理中非常重要的环节。

1 预应力技术的基本概述

在对市政道路桥梁工程进行施工的时候, 工作人员会先在相应的结构上施加一定的压力。这部分压力在施工的过程中就会与工程原本存在的荷载及其拉应力进行抵消, 以此来确保市政道路桥梁工程的整体结构维持稳定, 使其不会受到外力的影响, 进而使工程的使用寿命得到延长。与此同时, 在预应力的作用下, 即使道路桥梁面对外力的作用也不会出现变形的问题, 这使得工程可以保持原有的结构形状, 进而使整个工程的稳定性和可靠性都得到有效提升。由于桥梁整体结构复杂且受到重力与动态变化的行车荷载作用, 因此比较容易出现局部应力集中的现象, 单纯依靠增强结构自身的强度来抵御外力作用并保障桥梁的承载力, 不仅会导致构件的体量过于庞大和造成工程建设成本过高, 而且从施工技术的角度而言, 难度也越来越大, 而且也会拖慢施工进度。正是在这一背景下引入了预应力技术, 其原理是通过精确分析桥梁的结构受力, 掌握其应力分布特点、大

小, 进而利用钢筋和混凝土互补的力学特性, 通过在混凝土结构中埋设预应力筋, 将其两端精确定位和锚固于桥梁结构的指定位点。并且利用机械设备通过张拉而在混凝土结构中产生应力作用, 即向桥梁特定混凝土构件施加一定大小与方向的预应力。从而当混凝土结构在受到外力作用产生反向应力时, 经过精确计算和控制的预应力便恰好与其相互抵消, 在实际效果上增加了桥梁构件的承载力。达到预防和控制结构裂缝、变形以及降低构件断面几何尺寸等目的, 目前在桥梁的局部加固、跨度大于30m或多跨连续梁以及预制板施工中, 基本都涉及到这一技术的运用^[1]。

2 预应力技术施工中的质量缺陷与成因

2.1 时间点选择不当带来的问题

防范混凝土结构裂缝是对桥梁结构施加预应力的目的之一, 而裂缝是伴随现浇构件混凝土固化、强度逐步增加的过程而发生和发展的。鉴于桥梁的钢筋混凝土结构在浇筑后要想达到设计的强度, 需要经历一个相当长的过程, 因此对其施加预应力时, 只有确保其已经可以抵御预应力的作用, 才能达到预防结构裂缝的作用, 并且不会因预应力作用导致构件的变形, 因此施加预应力的时机把握非常关键。如果张拉预应力筋的时间点偏早, 则混凝土结构尚未达到理想的强度和变形量, 所以在张拉机械力作用下必然造成结构的变形甚至开裂。反之如果错过了施加预应力的最佳时机, 则会导致预应力损失, 无法达到抵消反向受力的目的。

2.2 预应力筋张拉施工不规范造成的质量缺陷

为了确保预应力的大小、作用方向达到设计要求, 使得桥梁结构的整体预应力分布得到优化, 预应力技术的施工需要严格执行工艺设计方案, 才能最终将各项工艺参数的误差控制在允许范围。而预应力筋张拉过程是技术难度最高、要求最严苛的部分, 伸长量和应力值

通讯作者: 姓名:文国林, 出生年月:1984.11, 民族:汉, 性别:男, 籍贯:甘肃平凉, 单位:中国水利水电第四工程局有限公司, 职称:工程师, 学历:大学本科, 研究方向:市政道路桥梁。

达不到设计的精度要求或出现断丝是比较常见的质量缺陷。这与张拉作业没有按照要求检查设备状态、精确控制每一级的伸长量与时间等工艺参数有关。

2.3 预埋孔道及锚固件的位置精度不达标

预应力技术施工中,需要在混凝土浇筑前预埋预应力筋的锚固件和管道,为后续穿插、张拉与固定工序做好准备。而由于测量定位精度不足或浇筑和振捣带来的位移、变形,时常造成预埋孔道的方向、曲率或者锚固件的位置与设计要求不符。使得在张拉过程中预应力筋和孔道之间形成过大的摩擦阻力,按照既定的张拉工艺流程难以达到预期的伸长量。而如果为了满足伸长量的要求盲目加大应力值或延长张拉时间,不仅容易出现断丝、偏丝问题,而且预应力的作用方向也会随之出现偏差,无法达到预期的抵消外力并强化结构承载力的作用。

2.4 预应力施工前出现结构裂缝或孔道堵塞

由于目前桥梁施工中混凝土结构的体积偏大,因此在预应力技术施工前的结构固化过程中,由于温度应力以及重力的作用,时常在结构强度满足张拉工序施工要求前便出现结构裂缝,失去了运用预应力防范这一质量缺陷的意义。首先原则上必须待结构强度达到设计标准的95%时,才能够进行张拉作业^[1]。但在此之前混凝土结构在干缩和温度应力的作用下,极有可能出现表面裂缝。目前这一问题的解决,需要基于科学的工艺评定和分析并进行必要的实验,优化混凝土的配方、浇筑工艺以及养护措施,防范其过早出现裂缝。而孔道堵塞是由于混凝土浇筑工序中操作不够规范或者没有采取必要的防护措施,导致杂质或者混凝土进入孔道,而且没有按照要求及时检查和清理。

3 市政道路桥梁工程中的预应力技术

3.1 预应力张拉技术

在运用预应力张拉技术的时候,工作人员需要相对工程当中的钢绞线进行布置。在这个过程中,需要结合油表所显示出的具体数值和工程特征来进行,并做好对钢绞线具体形态变化情况的研究,做好相关记录。这样可以使该技术在后续施工当中更好地发挥作用。与此同时,在应用该技术的时候,还需要充分关注混凝土的状态,混凝土的特征直接关系到道路桥梁的承重性能,而该性能就是预应力张拉技术实施的基础。在这个过程中,施工人员需要结合混凝土的资源状况制定相应的策略,满足工程实际需要,同时促进预应力张拉技术与其他技术资源之间的整合。最后,在应用该技术的时候,需要做好提前准备工作,要为预应力筋的布设预留出一定数量孔洞,同时在这其中确保各个锚具的安装效果能

够符合工程承重设计的要求。在装配锚具的时候,工作人员可以使用千斤顶装置,以此来完成对道路桥梁压力的有效配置。

3.2 灌浆孔位置设计技术

为了有效克服后张预应力钢筋砼构件中预应力筋的防腐蚀现象以及与结构钢筋一起运行的一些困难,相关领域工作人员可以选取真空灌浆的方式。在通常状态下,只有当后张预应力筋出现偏斜状况时才会使得后预应力筋失去原有的支撑,同时后预应力筋在有应力的情况下也极易遭受侵蚀,同时在锈蚀方面也很容易产生大断面的裂缝,从而造成了预应力的混凝土结构的耐久性与质量均受到了极大的破坏。由此可见,唯有优异的水泥质量才能提高预应力筋的耐腐蚀性与预应力构件的安全和耐久性能。所以,在混凝土钢筋昆岛的水泥施工中,重点要防止昆岛的混凝土产生空隙或不饱满、检查水泥浆硬化后的硬度是否符合规范要求、检查水泥浆在硬化后的收缩程度而使孔道的脱离等现象。在现场施工时,对高于四十m的长束预应力钢筋一般采取真空灌浆的方式,以保证水泥砂浆的密实程度和效果^[2]。

3.3 下料处理工艺

在整个工程进行张拉操作之前要借助关联性的设备对其进行灌浆施工作业,在灌浆施工作业的作用下加强一些紧密部件的结合,从而达到对关联设备的加固处理。在加固处理之后准备将钢筋放入其中,且在放入钢筋之后要做好周边的清理工作,将多余的杂质及时清除。在实施具体操作的时候有关人员要精准的把握各个操作部位的精准尺寸,避免其在粘连过程中出现错位现象。

3.4 穿索操作工艺

穿索实施操作所应用的钢筋应力筋长度为160m,在进行穿索操作中间作业的时候会应用桥墩对其进行固定加固处理,在固定加固之后应用关联的设备完成穿索操作。在具体实施操作的时候如果所进行的数目比较多,整体的操作难度就会加大。为了避免出现数量过多所出现的纠缠问题,需要相关人员结合实际情况来选择适合的工艺进行加工操作。

4 市政道路桥梁工程中运用预应力技术的策略研究

4.1 市政道路桥梁施工中的预应力施工设计

预应力技术在我国各大市政道路桥梁工程中的应用主要指的就是在设计过程中要严格遵守相应的体系进行针对性的分析。另一方面相关设计工作者在对预应力混凝土结构进行相应的设计分析时要参考两方面因素,就是市政道路桥梁工程的抗压能力和市政道路桥梁工程的一般使用情况,而在实际的市政道路桥梁工程预应力

技术的施工过程中,保证市政道路桥梁工程预应力混凝土能够得到有效设计的根本因素就是在施工阶段的混凝土强度测量数据的准确性。为了保证相关混凝土结构的变形不会对市政道路桥梁工程的质量与使用年限造成影响,因此在进行对应的市政道路桥梁工程施工阶段要对混凝土结构的安全程度提升重视,在施工过程中,应确保相关的混凝土结构内部应力要合理限制在一定范围内,为了通过利用这个方法,来提高在市政道路桥梁工程施工过程中外部预应力技术的可控制性和安全性,所以有关领域的工作人员必须要严格地按照规定,对市政道路桥梁工程的施工条件进行了深入剖析,在实施预应力砼架构设计过程中要对其挠性值实行高度把控,使挠性值限制在一定合理范围内,同时按照市政道路桥梁工程的施工条件做出了相应的修正,并利用这个方法来提高在市政道路桥梁工程施工阶段预应力砼的有效性^[3]。

4.2 市政道路桥梁施工中预应力技术的施工管理重点

就近些年中国各大市政道路桥梁的现代化建设建筑的开发过程而言,预应力砼技术在中国各大市政道路桥梁我国现代化建设中的使用范围不断扩大,预应力技术已日益广泛应用到中国各大高速市政道路桥梁工程的建设过程中。但实际上想要确保预应力混凝土结构可以在市政道路桥梁我国现代化建设中充分发挥其实用价值,在市政道路桥梁的现代化工程的实施过程中必须针对其个性化特征实施适当的建筑质量管理体系建设。另外在预应力混凝土结合的建设实施过程中,可以确定该项工程施工效率的关键因素是建筑材料的使用质量,只有质量较高且管理手段较为科学的材料管理工作才能为预应力混凝土结构工程的施工质量提供基础保证。

4.3 预应力技术在混凝土空心板中的应用

混凝土空心板在整个市政道路桥梁工程中主要起到的是支撑桥面的作用。在具体实施操作的时候,制作混凝土空心板常用的材料是刚度较强、松弛度较低的钢筋。将这种钢筋材料应用到公路桥梁施工中会产生较大的压应力,在提升整个工程抗压性能方面起到了重要的

作用。同时,通过施工操作实际情况来看,在将预应力技术应用到混凝土空心板中的时候还能够达到节省材料的作用。

4.4 预应力技术在道桥混凝土结构中的应用

混凝土是当前建筑工程施工中的常见材料,这类材料在提升整个工程施工质量方面起着十分重要的作用,是工程施工的关键性材料。但是在具体应用的时候混凝土本身也会出现一些缺点,常见的缺点是混凝土裂缝。在公路桥梁施工的过程中会因为混凝土承受压力较大而引发施工裂缝,最终降低整个工程的施工质量。将预应力技术应用到建筑工程混凝土结构中则是会减少裂缝出现的几率。

即在公路工程混凝土结构施工之前对受压的地方施加压力,在经过大力提升之后就会使得混凝土出现变形。借助预应力技术能够抵消或者减少混凝土承受的压力,由此能够增加市政道路桥梁工程的使用寿命^[4]。

结语:综上所述,从发展实际情况来看,预应力技术的出现和应用推动了市政道路桥梁工程的发展建设,为了能够更好的提升整个工程施工质量,在使用预应力施工技术的时候要着重关注各个方面的施工要点,在未来,为了更好的发挥出预应力技术在整个工程中的作用,需要在预应力技术的作用下来创新出更多不同的材料,提升所有建筑施工领域的局限性问题,从而更好的促进我国市政道路桥梁工程施工建设发展。

参考文献

- [1]李阳,邢威.桥梁箱梁预应力张拉及压浆施工技术分析——以市政道路桥梁工程为例[J].科技创新与应用,2022,12(24):189-192.
- [2]郑云飞.市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].居舍,2022(11):71-73.
- [3]王晓晓.市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].居舍,2020(02):73+160.
- [4]彭伦伦.市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].建材与装饰,2019(23):281-282.