

公路桥梁施工中预应力技术研究

张豪杰

(郓城县交通运输局, 山东 郓城 274700)

【摘要】作为重要的基础设施,公路桥梁工程建设规模扩大的同时投资额、各种技术投入力度也在持续增加,这对于构建交通网络系统以及社会经济发展都有着重要价值。现如今公路桥梁施工技术正在持续进步发展中,作为当前常用的施工技术之一,预应力施工技术在提升路桥抗裂性能、整体稳定性等方面发挥了良好作用。为了在路桥工程中进一步提高预应力技术的应用价值,需要明确预应力技术的核心优势,加大对该技术施工方法的研究,全面提高预应力技术的应用水平。

【关键词】公路桥梁;施工;预应力技术;应用措施

前言:

近些年,随着经济的快速发展,我国越来越重视交通系统的建设和发展,作为交通网络最为重要的组成内容之一,公路桥梁工程的建设速度、质量备受社会各界关注。预应力技术作为现代桥梁建设中常用的一种施工技术,在提升公路桥梁工程承载力、稳定性等方面都发挥着重要作用,为了进一步提升公路桥梁工程建设水平,相关工作者需要加强桥梁预应力技术的应用,进一步解决路桥工程施工中存在的问题,将预应力技术的作用最大程度地发挥出来。

一、预应力技术概述

预应力技术,是指在构筑物基础上施加相关应力,将这部分预应力构件埋于混凝土中,以保证公路桥梁可以与设计要求相符合,从而提高公路桥梁工程的稳定性。在具体的公路桥梁工程施工过程中,对于预应力运用的时间较长,在一定程度上具有非常好的技术优势。且因预应力技术应用范围及应用领域较为广泛,在目前大部分工程施工中,对预应力施工技术的运用也较为普遍。在具体施工中,应当加强对这一技术的运用,以降低施工成本。不仅如此,预应力技术还可以将拉应力降至最小,从根本上增强桥梁的抗渗、抗裂,不但使用起来方便,同时还可以促进桥梁工程顺利施工^[1]。

二、预应力施工技术在公路桥梁施工中的优缺点

(一) 优点

在工程领域,预应力技术的出现时间较晚,虽然如此,此技术一经出现就引起了人们的广泛关注,技术应用范围广,优势突出,具体表现在以下方面:

1. 应用范围较广。不论是公路桥梁等主体工程的施工建设,还是边坡锚固等工程建设,预应力技术都十分适用,可以达到良好的施工处理效果。因此,预应力技术的应用范围较广,在很多的工程建设环节都能够发挥其作用。

2. 有效节省施工成本。公路桥梁工程领域的预应力技术属于新技术,经由该技术的科学应用,也就使得在整个工程领域的施工材料用量相对较少,从材料控制的角度来看,具有其他同类型技术所无法比拟的经济性优势。道路桥梁工程中的预应力技术应用,使得道路桥梁的自身重量大大降低,有利于保持最终的施工质量和效益。

3. 保证工程施工质量。公路桥梁工程领域的预应力技术使得工程结构主体的抗渗、抗裂、抗滑性能都得以提升,也就保持了公路桥梁的承载力,实现了工程结构的优化,具有更高的工程质量。当然,预应力技术的优势不仅仅表现在这一方面,还表现出操作的便捷性,施工处理流程更为高效且安全。

(二) 缺点

虽然在当下的条件下预应力技术已然表现出了多方面的技术优势,但同样也存在着一定的技术不足,具体表现在以下方面:1.在利用预应力技术开展相应的施工建设时,常常会遇到波纹管平滑度被损坏的情况,在后续的混凝土浇筑环节,势必出现波纹管的堵塞。根据这一问题的原因分析,有关施工人员并未遵守规范化施工的要求,比如,如果波纹管没有水平放置,将会影响到波纹管在整个施工作业中的作用;波纹管存在质量问题,施工操作可能会引起波纹管的破碎,导致一些泥浆或者碎屑进入到波纹管中。现阶段的预应力施工中,波纹管内部受到环境因素的干扰是比较大的,当环境因素没有按照规范化要求来处理时,波纹管堵塞势必影响预应力施工的效果。2.预应力施工作业中,为达到预应力施工的良好效果,相应的施工规范中对于预拉伸张力时间有着明确的规定,但在现实的施工作业中,施工人员却没有以该时间控制作为基础,存在过早或者过晚的情况^[2]。

三、预应力施工技术在公路桥梁工程施工中的应用问题

（一）拉张时间方面的问题

当前的工程领域，预应力技术越来越受到了人们的青睐，施工应用范围逐步扩大，具体的施工作业开展中，为使得混凝土预应力的初期强度达到标准，一般会使用适量的早强剂，在浇筑作业三天后开展张拉作业。但如果在现场的施工作业开展时，混凝土强度提升速率过快，可能无法保持混凝土强度提升和弹性模量增加速度的一致性，预应力施工质量不佳，高速公路桥梁的承载力无法满足相应的施工标准，一些结构部位极易出现裂缝。

（二）张力控制方面的问题

当下的工程市场上，虽然工程企业的数量庞大，但每个工程企业的发展水平都不一样，发展水平的差异使得这些企业在新工艺、新技术的掌握程度有着明显的不同。部分施工企业在将预应力技术应用在高速公路桥梁工程的过程中，存在着不规范的操作行为，并未严格遵守相应的施工要求，比如，预应力的应用时间较晚，难以发挥这一技术在工程结

构中的优势；部分施工企业内的施工人员整体素质偏低，无法在预应力施工中有效进行张拉控制，严重危害了工程结构的稳定性。后张法预应力钢绞线的张拉施工作业中，因为存在管道偏差、弯曲等条件下的摩擦力干扰，在钢绞线张拉施工环节，张拉方向上的摩擦力与张拉滑动方向完全相反，针对施工中的这一情况，专业的施工人员为达到预应力施工的良好效果，需通过受力分析等进行张拉力的精准计算。

（三）预应力钢筋管道阻塞问题

部分施工工作人员综合技能比较低,没有严格遵从技术要求进行施工,忽略了各个施工环节质量控制问题。在混凝土浇筑的过程中防护举措不当,没有将管道中的杂物清洁干净,造成钢筋管道堵塞的现象产生,从而直接影响到了施工的有效性,易于造成钢筋拉长值和理论计算值有很大的差异性,阻碍了公路桥梁施工效果的提高。所以,施工公司需要关注到基础知识扎实且具备丰富经验的施工工作人员的引入,与此同时对施工人员进行有效的管理与培训,让施工人员严格遵从预应力技术要求进行施工。从而整理与归纳出有关经验,熟练开展各项操作,加强管道清洁方面的工作。准确定位预应力钢筋管道,在此基础上合理解决钢筋管道堵塞问题,从而提升公路桥梁工程施工的效果。

（四）预应力钢筋滑丝和断丝问题

张拉作为预应力施工中的重点性环节，在这一环节的施工作业开展中，出现预应力断丝、滑丝的频次较高，这种情况往往是由于预应力在钢筋中呈现出不均匀的受力特点所决定的，正是因为这种受力特点，导致难以提供足够的预应力，也就无法发挥预应力在抗裂、抗渗等方面的结构性能。针对预应力钢筋断丝和滑丝的问题，在开展施工建设时，需对断丝和滑丝的数量加以严格控制，从源头开始进行材料的质量验收^[3]。

四、公路桥梁施工中预应力施工技术的应用

预应力技术在中国发展的时间虽然比较短,但是在我国公路桥梁施工过程中取得了较为广泛的运用。预应力除了可以在公路桥梁主体结构施工中使

用外，还可以应用至边坡锚固等较为重要的施工过程中。在进行公路桥梁建设的时候，经过采用预应力技术，不仅能够有效降低施工材料与资料成本费用，而且可以对公路桥梁施工结构起到紧固的作用。从而防止桥面裂开或者出现渗水等不良现象的发生，经过提升钢板刚性，减小主拉应力，以此给工程施工提供安全性保障。

（一）预应力施工技术应用在路桥钢筋混凝土结构中

1. 预应力混凝土加固施工。公路桥梁工程中的预应力技术应用相对较多，随着当前人们对公路桥梁结构性能提出了新的要求，公路桥梁工程的施工过程中，尤其要保障其结构加固效果，以使得公路桥梁能够承受巨大的交通压力。当下的公路桥梁加固中，显然有着多种的技术应用，比如，桥面补强加固、钢板粘贴加固，如果某一桥梁工程的施工建设中，采用的是钢板粘贴加固方法，需将准备好的钢板直接粘贴在混凝土结构的相应部位，为保障粘贴效果，一般要利用工业用胶，且在粘贴之前需进行混凝土结构部位的清理，卸载负荷；针对桥面补强加固法，施工人员首先要进行补强部位的杂物清理，直到清理到原混凝土结构的结构层暴露出来，在没有影响原有结构粗糙度的基础上，保障良好的清洁效果，当局部存在问题时，安排有关施工人员加以凿毛处理，随后使用高性能水泥砂浆来进行局部结构的优化和改良，最后进行表面清理，使用千斤顶来进行相应的处理。胶体进场之前，工程企业需安排专人来负责进行相应的质量验收，当符合施工中的材料使用标准以后，借助于专门的轴式搅拌机来完成搅拌作业，保障搅拌过程中的均匀性和充分性。在钢板的粘贴过程中，应尽可能减少胶的使用，在指定部位反复涂刷。

2. 混凝土空心板和T梁。在部分的桥梁工程中，由于结构的特殊性，混凝土空心板和T梁是其中的重要构成，但这些部位常常会出现大小不一的裂缝，裂缝的出现可能是由原材料质量不达标、预设距离跨度达不到要求所导致的。当下随着预应力技术的日渐发展，预应力混凝土空心板已然被应用到了桥

梁工程中，能够有效实现对结构的加固，减少裂缝的出现，但为达到良好的应用效果，需将跨径保持在30~50cm之间。预应力T梁应用时，重点是要将材料之间的间隔保持在正常范围内，根据工程经验，间隔保持在20~50cm范围内的施工效果最佳，在当下预应力技术日渐发展的过程中，现场的施工作业开展中，需在梁支座负弯矩处进行预应力钢绞线的布设^[4]。

3. 混凝土浇筑应用。混凝土浇筑中同样存在着预应力技术的应用，根据当下的技术发展现状，预应力混凝土浇筑技术在桥梁下方孔道处理中十分常见，具体的施工作业开展中，主要是由于桥梁结构中，下方孔道要相对长一些，必须首先进行相应的固定处理，从导管内将混凝土导入孔内，最后再开展浇筑作业。这一施工环节，常常存在孔口密实度不足，中间被物质填充并阻断的情况，影响了混凝土浇筑的连续开展。为避免这些施工问题的出现，专业施工人员在现场施工作业进行时，尤其要注重对打孔深度的测量和控制，严格按照设计标准来进行。

（二）受弯构件的应用

在建设路桥工程项目过程中碳纤维是常用的材料，但是在应用碳纤维时其约束性较为明显，难以充分体现出其自身的作用价值，在实际操作中容易出现影响混凝土结构性能的应力，导致混凝土应变增量发生的变化。在碳纤维应力影响下，混凝土自身的应力偏高，还会直接影响碳纤维的刚度和强度。在实际施工中需要严格控制外界因素对于路桥工程产生的影响，要尽量将路桥工程的强度和刚度提高。工作人员在正式施工前需要将碳纤维预应力的牢固度加强，将碳纤维的刚度和强度提高，从而保证受弯构件的质量，切实提高路桥工程的整体建设质量。

（三）选取锚具

在利用预应力技术进行相应的施工处理时，锚具是其中的一个关键要素，锚具的型号和质量，同样是影响预应力技术应用效果的重要因素。在锚具的选取上，应从以下方面来开展：1. 机械类锚具。此类锚具在使用时，采用的是多个机械加工类模式，通过预应力技术的应用，也就可以通过这类锚具来

实现对钢材端部的科学加工,从而使得钢材质量能够完全符合公路桥梁工程的结构要求,这类锚具在应用时的应力损失偏小。现场施工作业开展时,预应力技术在灌浆作业环节的优化作用明显,通过良好的预应力技术使用,也就提升了灌浆作业效率,使得灌浆速率等参数可以符合设计标准,在此过程中的预应力技术可选择紧扣法或者反复放松法。

2. 阻摩类锚具,市场上的这类锚具多为楔形锚具,经由该类锚具的有效使用,也就可以在此基础上对钢材料锚旋状加以适当处理,经由该类锚具下所加工成的材料,在工程结构中的应用,具有更高的灵活性,但此类锚具的张拉力相对较差^[5]。

(四) 钢结构技术

钢结构技术对公路桥梁工程整体质量来说非常重要,涉及的环节也较多。首先,钢筋安装的是桥梁的基础结构,相关施工人员必须严格遵循桥梁建设标准来施工,以此防止外表面受到损伤等质量问题。重视安装工序,应严格遵循公路桥梁工程既定的工序来安装,先要进行钢筋加工焊接作业,在此基础上才可以搭建钢筋,从而提高钢筋结构的完整性。钢筋绑扎结束后,还要认真检查绑扎的质量,在保证无误后就可以进行内钢筋捆扎。

钢绞线处理环节要严格检测规范钢绞线。结合工程案例可发现,导向槽所对应的钢绞线很容易发生偏移现象,这与钢绞线预应力的增加有着紧密关联,进而对桥梁整体质量带来了影响。基于此,应当有针对性地固定顶端,保证构件尺寸都能满足桥梁工程要求,在展开钢绞线收放和拉伸作业过程中,不可出现挤压问题。

(五) 预应力技术在多跨连续梁中的应用

多跨连续梁是路桥工程施工中的关键也是重点,在开展多跨连续梁施工中,需要工作人员根据工程实际情况和需求做好预应力技术的合理应用,最大限度地发挥预应力技术的价值,将路桥工程整体质量水平、安全水平提高。在多跨连续梁施工中,正弯矩和负弯矩是控制的重点。桥梁跨中为正弯矩区,桥梁支座处为负弯矩区。在具体实践中,第一,施工人员要根据连续桥梁抗弯能力对钢筋等材料进

行合理选用,保证其能满足抗弯能力要求。第二,在预应力施工操作中需要严格遵守操作规范要求,加强多跨连续梁的抗剪能力等参数的关注和调整。第三,施工人员要加强自然环境、技术流程、施工设备等各个因素对路桥建设产生的影响,及时处理发现的问题,加强总结和预测施工中出现的問題,做好应急预案的制定,保证有效处理相关问题,保证桥梁施工质量能够满足实际情况需求,充分发挥出预应力技术的优势^[6]。

结束语:

综上所述,近些年,随着科学技术飞快发展,预应力施工技术作为先进的技术也被广泛应用于公路桥梁工程施工中,而且取得了较好效果。经过多年发展以及信息科技的影响,预应力技术已经取得了新的发展成绩,各种智能化、自动化张拉技术开始应用于预应力施工当中。相关施工单位要提高对预应力技术的重视,积极改进创新,明确预应力技术应用的优势和关键,做好施工过程中每个细节的管控,提高预应力技术应用水平以及公路桥梁施工质量,采取针对性的措施优化公路工程整体性能,切实创造坚固可靠的路桥项目,更好地服务于我国社会发展。

参考文献:

- [1] 闭仕结.公路桥梁施工中预应力技术施工工艺与质量控制探析[J].企业科技与发展,2020(01):130-132.
- [2] 陈海峰.公路桥梁施工中预应力技术施工工艺及质量控制[J].工程技术研究,2020,5(01):56-57.
- [3] 张龙昊.公路工程道桥施工中预应力施工技术的应用研究[J].工程技术研究,2020,5(11):70-71.
- [4] 张欣亮.公路桥梁施工中预应力的应用及存在的问题研究[J].工程技术研究,2019,4(14):86-87.
- [5] 杜江波,管秀洋,程宝康.浅谈预应力技术在公路桥梁施工中的应用及质量控制[J].居业,2021(05):79-80.
- [6] 刘旭.预应力技术应用在公路桥梁工程施工中的优势研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(07):148-149.