

市政桥梁工程中预应力施工技术的应用

何吉安

广州市第二市政工程有限公司

摘要：随着我国城市化进程的不断发展和进步，市政桥梁工程的重要性逐渐凸显数量更是成倍增加，人们对市政桥梁工程质量的关注度日渐提升，确保市政桥梁工程质量已经成为建筑行业的重要准则。预应力施工技术指的是在工程构件正式使用之前，对工程构件加以一定的预拉应力，使工程构件自身具有一定的钢性和抗震性，减少工程构件在使用过程中发生变形或是振动的现象，将预应力施工技术应用到市政桥梁工程之中，使桥梁具有一定的抗压能力和稳定性，提升市政桥梁工程的安全性保障桥梁的质量，为人们的日常出行保驾护航，有效延长桥梁的使用期限，全面提升市政桥梁工程的经济效益和社会效益，促进我国建筑行业的发展进程。

关键词：市政桥梁工程；预应力施工技术；应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.042

预应力施工技术在市政桥梁工程中有着十分重要的作用和意义，但在市政桥梁工程中应用预应力施工技术的过程中，仍有各种不利因素影响市政桥梁工程的整体质量，因此，相关工作人员应采取一系列的措施，确保预应力施工技术可以在市政桥梁工程中充分发挥其作用和意义，全面提升市政桥梁工程的整体质量。本文将简要概述市政桥梁工程中的预应力施工技术，分析市政桥梁工程中应用预应力施工技术的重要性，探究市政桥梁工程中对预应力施工技术的具休应用，提出在市政桥梁工程中确保预应力施工技术的措施，旨在为建筑行业相关工作人员提供可供参考的理论依据。

一、市政桥梁工程中预应力施工技术概述

预应力可以有效改善结构的服役表现，是在建筑结构进行施工时给结构先行施加的一种压应力，该拉应力可以抵消一部分结构应荷载导致的拉应力，保障结构自身的完整性。在市政桥梁工程中应用预应力施工技术，主要是运用预应力施工对混凝土进行最终构建，降低或是抵消外部荷载对桥梁工程的作用。一般混凝土自身就有着一定的抗压能力，在混凝土中应用预应力施工技术，预应力筋必不可少，预应力筋由钢筋、钢丝或是钢绞线组成，在先张法生产中的预应力筋一般使用螺纹钢、刻痕钢丝或钢绞线，在后张法生产中的预应力筋一般使用光面钢筋、光面钢丝或钢绞线，并分为无黏结预应力筋和有黏结预应力筋。预应力筋可以有效增加混凝土自身的抗拉强度，避免混凝土在市政桥梁工程的施工过程中因过大的拉力导致混凝土开裂。将预应力施工技术应用在市政桥梁工程之中，可以有效拓展预应力施工技术的应用范围，降低桥梁结构自身的重量，增加市政桥梁工程的使用期限，使得桥梁的美观性和实用性得到提升，从而全面提升市政桥梁工程的经济效益和社会效益^[1]。

二、市政桥梁工程中应用预应力施工技术的重要性

预应力施工技术作为一种新型的施工技术，在建筑行业得到了十分广泛的应用，尤其是在道路桥梁工程中有着不可取代的重要作用，并且获得了使用者的一致好评。预应力施工技术是在建筑结构受到外力之前，先给建筑结构一个预应力，使建筑结构自身的使用性能得到有效改善，全面提升建筑结构自身的抗冲击性。对桥梁的主要受力位置应用预应力施工技术，提升桥梁主要受力位置的韧性，降低桥梁所受到的拉应力。对市政桥梁工程中所使用的混凝土应用预应力施工技术，增加混凝土的韧性和刚性，从而有效提升桥梁整体的承载能力。将预应力施工技术应用在市政桥梁工程中，可以有效增加桥梁工程所使用材料的抗震性，降低桥梁结构自身的重量，提升桥梁自身的受力度和抗裂性，避免桥梁因外力出现各种程度的变形，从而全面提升市政桥梁工程的效率和质量^[2]。

三、市政桥梁工程中对预应力施工技术的具休应用

将预应力施工技术应用到市政桥梁工程中，可以有效降低市政桥梁工程的施工成本，缩短市政桥梁工程的施工周期，有效提升市政桥梁工程的安全性和高效性，预应力施工技术在我国市政桥梁工程中有着较为广泛的应用。预应力施工技术的工艺流程图如图1所示。

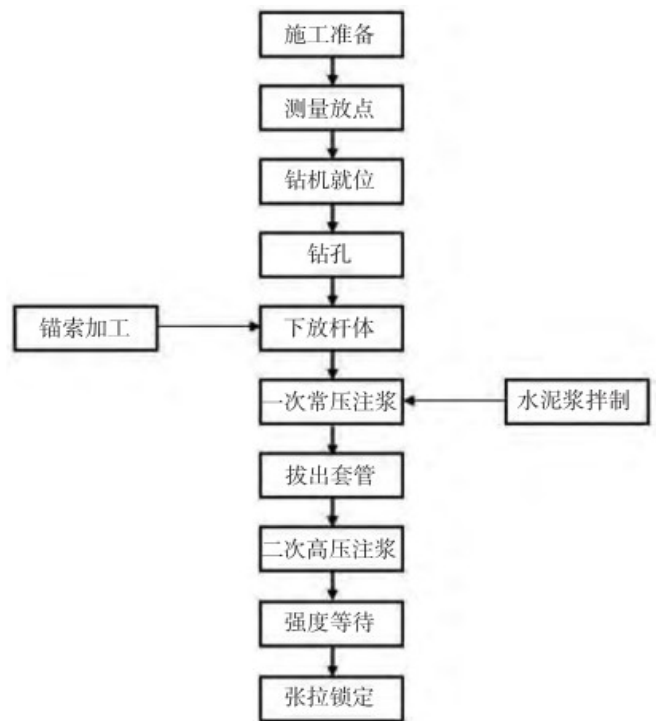


图1 预应力拖工流程图

(一) 预应力钢绞线的应用

在市政桥梁工程中应用预应力施工技术所使用的预

应力钢材一般有两种，分别是冷拉钢丝和低松弛钢绞线，低松弛钢绞线自身价格较低、使用较为方便且外形美观，使得低松弛钢绞线在道路、桥梁以及核电站等大型建筑工程中得到较为广泛的应用。在桥梁工程中使用预应力钢绞线，可以有效减少施工材料的使用量甚至可以减少30%以上，降低市政桥梁工程在施工材料上的资金投入，提升市政桥梁工程的经济效益。在对市政桥梁工程中的预应力钢绞线进行选择时，应对钢绞线的松弛性、伸长性以及几何参数等性能数据进行全面的了解，充分了解实际市政桥梁工程需求，并以此为基础在该基础上选择采购最佳的钢绞线，也要考虑预应力钢材的尺寸和规格等参数，为市政桥梁工程提供具有一定实用性的钢绞线。

（二）预应力钢筋预埋工作

在市政桥梁工程整体施工中，预埋预应力钢筋环节十分重要，预埋混凝土钢筋的质量可以说是直接关系到市政桥梁工程整体的质量，因此，要想确保市政桥梁工程整体的质量，做好预应力钢筋的预埋工作是基础。相关施工人员应严格按照市政桥梁工程的中预应力钢筋预埋流程和标准进行施工，如果市政桥梁工程每个施工阶段的标准不同，则要根据实际施工标准进行施工，使预应力钢筋的预埋工作具有一定的针对性和有效性。施工材料的管理人员也要对钢筋套管加以管理和保护，避免施工过程中其他不利因素造成钢筋套产品的损坏，一旦发现有的钢筋套管损坏，则要立即对其进行单独管理，并调用新的钢筋套管，使钢筋套管能够满足实际预应力施工需求。施工人员在市政桥梁工程的实际施工过程中也要注重钢筋的曲线形状，确保钢筋形状能够符合市政桥梁工程的相关标准和规范，对预应力钢筋进行科学合理的控制，使得预应力钢筋能够在市政桥梁工程中充分发挥其作用和意义^[3]。

（三）预应力张拉钢筋施工

在进行混凝土浇筑之前张拉预应力筋便是先张法，在使用先张法进行预应力钢筋的张拉施工和灌浆施工时，工作人员应充分了解并掌握预应力钢筋自身的张拉性能，确保预应力钢筋的张拉性能能够符合市政桥梁工程中各个施工阶段的实际需求。在进行预应力钢筋张拉施工时，相关施工人员也要根据市政桥梁工程的实际需求来对钢筋的张拉应力进行改变，有效避免钢筋张拉应力变化幅度较大，对市政桥梁工程整体质量造成影响，从而确保市政桥梁工程整体的质量。

（四）受弯构件技术的应用

碳纤维因自身施工简单方便且强度高优势，在市政桥梁工程中有十分广泛的应用，栓的应变增量直接影响其应力的大小，一旦栓的应变增量过大，便会导致其对碳纤维中构件中的成分造成破坏，使得碳纤维无法在市政桥梁工程中充分发挥其作用和意义，碳纤维自身的性能更是受到影响。将预应力施工技术应用在碳纤维片材料上，可以恢复碳纤维自身的原始拉力，并增加碳纤维的应力，使得碳纤维可以在市政桥梁工程中充分发挥其作用和意义。碳纤维自身的应力是较小的，将预应力施工技术应用在碳纤维受弯构件中，碳纤维构件并不

会因为应变增量过大而对自身造成影响，为碳纤维发挥其高强度性能打下了坚实的基础。

（五）钢筋混凝土连续施工

钢筋混凝土连续施工一般使用的是后张法，先对混凝土进行浇筑，在混凝土结构的强度达到75%以上之后，在相应的张拉钢筋混凝土，使钢筋混凝土形成具有一定预应力的混凝土构件，钢筋混凝土的连续在市政桥梁工程应用预应力施工技术中十分关键，施工人员应全面保障钢筋混凝土连接处的质量，使钢筋混凝土的连续质量能够满足市政桥梁工程的实际需求。施工人员在钢筋混凝土进行连接施工时，应严格按照施工流程进行施工，遵守相关施工规范，对每一处钢筋混凝土连接处进行细致全面的检查，避免出现钢筋混凝土连接处漏出的现象，一旦在实际施工过程中发现有钢筋混凝土连接处漏出的问题，则要立即对钢筋混凝土连接处的漏出位置进行封堵，并对封堵之后的连接处进行二次检查和防护，避免出现其他施工材料堵塞孔道的情况，对市政桥梁工程的整体施工进度造成影响^[4]。

（六）预应力混凝土空心板

桥梁自身的跨度决定其是否使用预应力混凝土空心板，当桥梁的跨度在16—25m之间，则会在市政桥梁工程中使用到预应力混凝土空心板；当桥梁的跨度超过30m，则要对桥梁进行一系列的加固施工；当桥梁的跨度在30—35m之间，则不应使用预应力混凝土空心板。当桥梁的跨度在30—35m时使用预应力混凝土空心板，则会降低桥梁自身的刚度以及桥梁的稳定性，从而增加桥梁发生事故的比例，对桥梁的质量和安全性造成影响。因此，在市政桥梁工程中应用预应力混凝土空心板时，应充分考虑桥梁的实际跨度，一旦桥梁的跨度较大，不应使用预应力施工技术，从而避免预应力施工技术对市政桥梁工程造成不利影响。

（七）预应力建设桥梁表面

在市政桥梁工程中应用预应力施工技术，已经开始在桥梁表面或是路面体现预应力施工技术，在桥梁的表面及路面应用预应力施工技术，可以提升桥梁表面的坚固程度，增加桥梁表面的坚固性，有效避免桥梁表面出现各种程度的裂缝现象。将预应力施工技术应用在桥梁表面，主要体现在对建设桥梁表面的钢筋材料加以一定的预应力施工技术，提升建设桥梁表面钢筋的强度，从而提升桥梁表面的强度，但在桥梁表面应用预应力施工技术时，施工人员应对实际施工场地加以了解和掌握，考虑市政桥梁工程所在地的车流情况、天气情况以及桥梁承重范围等，避免桥梁所在地其他不利因素影响桥梁整体质量。

（八）预应力加固桥梁工程

桥梁加固施工是市政桥梁工程中不可或缺的重要部分，主要作用是对桥梁的主要受力部位进行加固和补充，提升桥梁主要受力部位的承载力，增加桥梁的承重程度，从而有效增加桥梁的使用期限。在桥梁加固中应用预应力施工技术，可以说是桥梁加固施工的必要保障，是一种较为常见的桥梁加固方式，施工人员在桥梁的加固施工时，应确保桥梁的结构和性能具有一定

的完整性和统一性，通过对桥梁进行加固施工，全面提升桥梁自身的刚韧性。施工人员在桥梁的薄弱部位进行预应力加固施工时，可以将预应力施工技术与其他加固施工技术相结合，使用一些辅助性的施工材料，有效降低桥梁对自身相关构件的荷载力，从而全面提升桥梁的结构性能。

四、在市政桥梁工程中确保预应力施工技术的措施

在市政桥梁施工中应用预应力施工技术，要想确保市政桥梁工程的质量，就要有效确保预应力施工质量，相关工作人员应严格把控在应用预应力施工技术时的每一个环节和程序，有效保障预应力施工质量，从而提升市政桥梁工程整体的质量和水平。施工人员在确定钢筋的摆放位置时，可以充分发挥打点放线的优势，运用打点放线来对钢筋的放置位置进行确认和校对，避免在放置钢筋位置时出现偏差。施工人员在实际施工过程中应严格遵守相关规章制度，一旦在实际施工过程中发现施工流程及制度存在不合理的现象，要及时上报管理人员，根据市政桥梁工程的实际施工现状对施工流程和制度进行修改，使实际施工流程和制度能够满足实际施工需求。比如施工人员发现预应力筋与其他钢筋出现重合的情况，则应对波纹管排气管进行二次检查，对预应力筋和钢筋的摆放位置进行优化设计，有效避免在市政桥梁工程中出现不合理设计^[5]。

（一）控制钢绞线和锚具的质量

在市政桥梁工程中应用预应力施工技术，钢绞线和锚具是必不可缺的施工材料，因此，管理人员应确保钢绞线和锚具的质量，为预应力技术的应用提供基础保障。采购人员在采购钢绞线和锚具时，应确保钢绞线和锚具具有出厂合格证书，在对钢绞线和锚具进行存储管理时，应对入库的钢绞线和锚具进行测试，确保钢绞线自身具有符合实际施工需求的材料性能。在对钢绞线进行检测前，施工人员应先对混凝土构件的强度和尺寸等参数加以了解，并确保混凝土构件的参数能够符合相关质量标准，对夹片和锚孔进行一定的清洁，避免夹片和锚孔内存在杂物，锚具具有一定的静载锚固性，并要将钢绞线和锚具进行分别存放。在市政桥梁工程实际施工过程中用到钢绞线和锚具时，施工人员应对钢绞线和锚具进行多次检查，避免出现使用不合格钢绞线和锚具的情况^[6]。

（二）有效处理预应力结构裂缝

预应力结构出现裂缝，是应用预应力施工技术过程中时常出现的问题，预先施加的应力过大或是过小，都会导致预应力结构出现不同程度的裂缝，从而影响预应力结构的质量，对桥梁自身的稳固性造成一定程度的影响。如果施工人员没有对预应力混凝土进行有效的养护工作，便会导致预应力混凝土内部的水分加速流失，使得预应力混凝土表面出现裂缝，因此，施工人员应充分重视预应力混凝土结构的裂缝处理程度。在对混凝土施加预应力时，应确保预应力的范围在混凝土结构的承受范围之内，根据实际施工需求和相关规章制度对混凝土进行预应力张拉，在对预应力预制构件进行相应的施工时，应对预应力混凝土进行一定的养护，确保构件龄期达到一定期限之后才对其进行吊运，有效避免预应力混

凝土在吊运过程中遭到破坏，有效维护预应力混凝土内部的应力。在完成市政桥梁工程中的预应力混凝土施工之后，施工人员应加长对预应力混凝土的养护时间，避免预应力混凝土结构因养护不足产生裂缝。对预应力混凝土结构的裂缝现象进行有效处理，从而有效保障桥梁的稳固性^[7]。

（三）重视工程后期验收的质量

验收环节作为市政桥梁工程的最后施工环节，在市政桥梁工程的整体施工环节中起着十分重要的作用和意义，桥梁的整体施工周期较长，且市政桥梁工程规模一般较大，如果工作人员没有充分意识到后期验收环节的重要性，没有对桥梁整体进行全面细致的验收，在桥梁中的细小问题没有被发现，在桥梁正式投入使用之后可能会导致重大的安全事故，直接威胁人们的生命财产安全。相关部门应充分重视市政桥梁工程的后期验收工作，并确保后期验收工作的质量，组建具有一定专业性的验收小组，对桥梁结构中的各部分进行全面的检查，如：钢绞线的状态、桥梁孔洞的清洁程度以及混凝土的强度等，只有后期验收的各部分达到相关标准之后，才可允许市政桥梁正式投入使用^[8]。

五、结束语

综上所述，在我国城市公共基础设施不断完善的时代背景下，相关部门应确保市政桥梁工程的质量，为人们的日常生活和出行提供安全保障。预应力施工技术作为市政桥梁工程基础技术的同时，更是市政桥梁施工技术中的重要组成部分，相关工作人员应最大限度地发挥预应力施工技术的优势，为市政桥梁的质量打下坚实的基础。通过在市政桥梁工程中应用预应力施工技术，并对实际施工过程加以一定的管理和控制，确保市政桥梁施工的安全性，提升市政桥梁工程的质量，有效延长市政桥梁的使用期限，全面提升市政桥梁的经济效益和社会效益，大力促进我国建筑行业及运输行业的可持续性发展。

参考文献

- [1] 张言龙. 预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用[J]. 建材发展导向, 2023, 21(04): 41-43.
- [2] 郭宏. 预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用研究[J]. 运输经理世界, 2022, (33): 83-85.
- [3] 程家辉. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用研究[J]. 运输经理世界, 2022, (29): 114-116.
- [4] 刘思平. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (25): 76-78.
- [5] 高宇, 扈轩诚. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用[J]. 四川水泥, 2021, (10): 277-278.
- [6] 丁庆华. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用[J]. 四川水泥, 2020, (09): 267-268.
- [7] 刘思平. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, No. 415 (25): 76-78.
- [8] 吕祥玉. 预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021, No. 613 (16): 184-185.