

后张法预应力砼桥梁施工技术应用研究

黄泽意

保利长大工程有限公司第二分公司

摘要：在新时代的发展下，基于城市化建设进程的不断加快，交通方面的工程建设数量不断增加，以桥梁的建设为例，需要建筑企业关注后张法预应力砼桥梁施工技术的应用，可以在给予混凝土桥梁一定的应力后，降低腐蚀等方面的影响，保障混凝土桥梁整体具有结构稳定性和安全性。不过结合部分建筑企业的桥梁施工看，后张法预应力施工技术存在较多落实问题，如何有效明确该技术的要点并做好具体的应用，也成为很多建筑企业需要考虑的问题。为此，本文会先进行后张法及预应力混凝土概念的阐述，然后分析预应力技术的使用价值，最后提出该技术的应用要点和质量控制措施，以期可以促进建筑企业实现健康发展。

关键词：后张法；预应力混凝土桥梁；技术应用

【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2023. 08. 054

对于当前桥梁建设工程的开展而言，既带给对应建筑企业较多的发展机遇，同时也在行业竞争激烈和质量要求高等特点影响下，存在较多挑战，需要建筑企业关注传统预应力混凝土施工中所存在的结构裂缝、表面不平整等问题，落实后张法预应力混凝土施工技术，进而在保障桥梁的整体质量后，不断提高发展竞争力。不过在后张法预应力砼桥梁施工中，技术的落实缺乏要点的明确，不利于提高该技术的应用价值，因此有必要对该技术的各流程进行分析，确保技术的落实具有可靠性。

一、后张法预应力砼桥梁的相关概念

首先，对于后张法而言，在进行混凝土施工中，首先要等待其设计强度达到75%，然后借助张拉预应力钢材完成预应力混凝土的施工。其次，对于预应力混凝土而言，便是混凝土结构在荷载作用下预先受到一定压力，与普通的混凝土施工比较，有着更高的抗压能力和抗拉能力，可有效使用在桥梁施工中。

二、后张法预应力砼桥梁的技术优势

在进行桥梁的施工中，积极应用好预应力技术可以保障混凝土具有一定的预应力，进而利于增强桥梁的整体性能，具体在进行后张法预应力砼桥梁施工技术的应用中，有着以下技术价值：第一，以往的桥梁施工易出现开裂问题，而借助后张法预应力混凝土技术可以降低裂缝的产生，既可以提高桥梁整体的抗压性能，也能降低事后维护的成本；第二，借助该技术的应用，还可以降低桥梁结构的自重，能进一步提高桥梁结构的整体防滑性能；第三，与其他施工技术相比较，后张法预应力混凝土施工技术有着更简便的流程，可以在提高桥梁的施工安全性后，降低施工的整体周期和节约施工成本，

利于满足促进桥梁工程行业的发展。

三、后张法预应力砼桥梁的技术要点

在应用后张法预应力混凝土施工技术进行桥梁施工时，需要建筑企业先明确其主要的施工流程，为后续高质量的施工奠定基础。具体的后张法预应力混凝土施工技术流程可以参考图1。下面进行主要流程的要点分析。

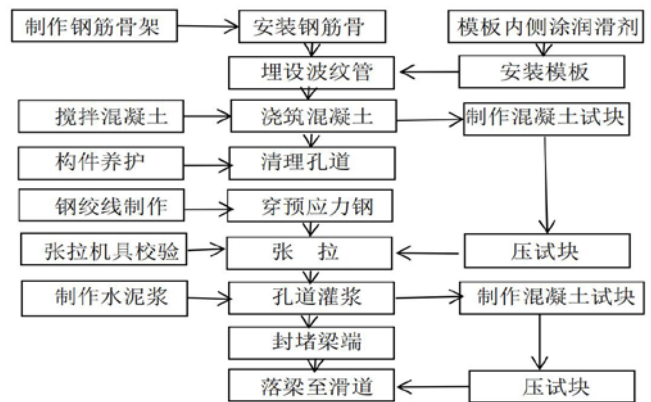


图1 施工技术流程

（一）施工准备工作

在明确具体的施工流程后，要做好施工前的勘察、材料准备和设备准备等工作，保障后续各项工作的开展具有高效性。具体而言：第一，在勘察中，一方面需要结合图纸内容对现场的环境、地质特点及工程特征进行明确，另一方面要做好现场的技术交底工作，在明确施工细节和要点后，更能提高桥梁的施工质量；第二，要对施工所用各设备进行准备及维护。其中张拉设备是后张法预应力混凝土桥梁施工中的关键设备，需要管理人员既要做好设备的选型工作，也要在工前做好设备的维护检修工作，确保设备的应用具有稳定性。同时，施工也会应用千斤顶、油压表等设备，需要进行科学的检验校正及使用，发挥其价值；第三，要对各类施工材料进行质检工作，主要的材料有混凝土、钢绞线和模板等，对于混凝土而言要进行试验工作明确其配比合理性，同时对其坍落度等方面指标进行检查。对于钢绞线而言，是施工技术落实中的关键，要结合桥梁对钢绞线的力学性能需要，做好选择和质检工作。常用的钢材预应力可以参考表1。

表1 不同钢材的预应力参数

序号	钢材类型	最大张拉力
1	冷拉级钢筋	0.96fptk
2	热处理钢筋、消除应力钢丝、钢绞线	0.80fptk
3	冷拉钢丝	0.75fptk

（二）钢筋绑扎作业

在进行桥梁施工中，钢筋是主要的工程材料之一，需要借助钢筋的绑扎完成各类钢筋结构的设置，例如架立钢筋结构、受力钢筋结构等，不同的钢筋结构有着不同的应用质量。具体的钢筋绑扎作业需要关注以下几点：第一，钢筋绑扎需要进行钢筋骨架结构的焊接，在确保焊接的质量性后，为后续绑扎奠定基础；第二，钢筋的绑扎作业需要结合设计需求对钢筋固定位置进行选择，并保证绑扎的牢固性，能有效预防混凝土浇筑中存在钢筋位置偏移等问题；第三，钢筋绑扎作业完成后，需要进行质检工作，在对施工偏差和施工遗漏位置进行处理后，可以提高桥梁工程的整体安全性。

（三）孔道安装作业

在做好钢筋绑扎工作后，可以为波纹管的安设提供基础。在提高管道之间的连接强度并确保连接位置准确后，可有效增加波纹管的安装质量。具体的安装要点有以下方面：第一，要求对波纹管的质量进行检测，确保其质量可以满足实际工程的施工需要，然后借助施工方案进行管道长度尺寸的确定，提高安装效率；第二，在实际的安装中要对管道接头部分进行多层包裹处理，可以预防出现漏浆问题，且要将波纹管与跨中位置的距离把控在4m以内，且要注重波纹管安装位置的偏差，应小于4mm；第三，在完成波纹管的安装后，要对施工质量进行检验，一般要对波纹管的变形、偏差等问题进行观测，在及时调整后能提高波纹管的安装质量。

（四）支架模板搭设

首先，在进行支架的安装中，需要结合施工现场地基的实际承载力和模板施工需要，进行支架的合理安设，既要具有良好的支架安装稳定性，也要确保其有效的承载力，在进行性能检测后进行模板搭设。其次，在进行模板的施工中，要对其搭设流程进行关注，需要落实底板-侧模-顶模的施工。需要注意的是，模板的搭设还需要关注以下几点：第一，要在设计阶段保留好预留拱度尺寸，提高施工的管理质量；第二，要在完成模板的搭设后及时进行质量检测工作，一般重点检测方向为模板的沉降情况，需要于模板底部设置沉降观测点，基于试验对模板的沉降值进行收集和分析；第三，在发现沉降数值大于安全规定数值后，要对模板进行质量检测，可以借助支撑方式增加的方式，降低过大的模板下沉量，提高模板施工的质量。

（五）混凝土的施工

在进行混凝土施工中，需要做好拌和、浇筑和养护等工作，下面进行简要分析：第一，要在搅拌中落实集中拌和的方式。良好的拌和能确保混凝土具有良好的均匀性，一般要对拌和时间进行明确（60s-90s），避免时间过长影响混凝土的坍落度。需要注意的是，在进行拌和后，要再次对各预埋件的质量进行检查，例如钢筋的绑扎效果和波纹管的安装效果；第二，在进行混凝土

的浇筑中，要基于桥梁施工的特殊性，一般浇筑需要分两次进行，且两次浇筑的重点位置皆存在差异。第一次浇筑中，其位置主要为腹板和底板位置，第二次浇筑中，其位置为顶板和翼板。需要注意的是，在进行浇筑桥梁的箱梁部位时，基于箱梁部位钢筋结构的密集性特点，不能应用分层浇筑法施工，且振捣需要应用振捣器开展，并对振捣的力度、时间进行控制；第三，在完成混凝土的浇筑后，需要建筑企业及时做好养护工作，可以在有效的养护中，避免混凝土出现裂缝，提高桥梁的整体施工质量。

（六）钢绞线的安装

在完成混凝土浇筑及养护后，需要对孔道进行清理，然后进行钢绞线的制作及安装。具体的作业要点有以下方面：第一，需要对预应力钢筋的尺寸进行确定，且在实际切割中要保证预应力钢筋的平直度，避免违规切割破坏预应力钢筋结构。同时，在实际的切割中需要在切口两侧5cm左右的位置进行绑扎，然后应用无齿锯进行切割，提高切割的稳定性；第二，在进行钢绞线的在制作成束中，需要先对各预应力钢筋进行有效梳理，提高钢绞线的成束效果，且要加强现场施工的管理，避免钢绞线直接与地面接触，起到对钢绞线的保护，确保钢绞线的性能得以发挥。同时，要对钢绞线成束进行绑扎，一般应用18号铁线绑扎钢绞线编束，并将绑扎间隔控制在1-1.5m；第三，一般钢绞线具有一定弹性，在施工中容易存在较大的安全事故隐患，为了确保施工具有安全性，应提高施工安全操作的监管，避免出现危险事故。一般钢绞线的安装选用单根筋穿梭的方式。

（七）后张法预应力张拉

在完成钢绞线的安装后，需要进行后张法预应力张拉，确保混凝土桥梁有着一定的预应力，具体要点有以下方面：第一，施工前对施工材料的技术指标进行检测，例如要对钢绞线横截面及弹性模量等方面进行检测，明确钢绞线的应用效果。同时，要对各类设备进行应用管理，例如要对螺旋千斤顶的应用参数进行设计，确保进油曲线具有合理性；第二，需要对钢管的内摩擦力进行测定，并可以此为基础对实际施加的预应力进行调整，保障预应力的张拉强度具有科学性和安全性。此外，张拉操作还需要结合不同的钢筋形式对钢筋最大张拉应力参数进行调整，基于最大张拉应力的设置具有合理性；第三，在进行张拉时，首先要确保张拉钢绞线处于受压区内，避免构件截面在张拉中存在偏心受力过大的问题，影响钢筋的整体强度，其次预应力张拉的控制应力中包含预应力损失值，为保障张拉控制的效果使具体应力值在规范值内，需要进行二次张拉为损失的预应力进行弥补。

（八）孔道压浆作业

当做好预应力张拉后，还应做好孔道压浆工作，可以首先对孔道内预应力钢筋的保护，进而发挥后张法预

应力混凝土施工技术的应用价值。具体的孔道压浆工作可以参考以下工作要点：第一，需要结合施工压浆的需求，对需要的泥浆进行高效配置，且要对泥浆的出厂时间进行把控，应控制泥浆生产和应用的间隔小于30天；第二，水泥的应用强度要求大于42.5标准，且泥浆的搅拌时间需要大于2min。同时，孔道的清理工作也有着重要价值，在对孔道中的锈渣、杂物进行处理后，可以降低杂物对压浆作业的影响；第三，在实际进行压浆作业中，尽量选择真空压浆处理技术并应用真空泵，在施工中需保证各孔道压浆达到压力最大值时具有一定的稳定时间。需要注意的是，在压浆孔道的另一端饱满且出浆后，代表压浆作业完成。最后，在完成压浆处理工作后，还应对支撑板及锚具上的浆液进行清理，为后续施工创造有利条件。

（九）施工验收竣工

在做好孔道灌浆后，要立刻进行封堵梁端的工作，一般作业要点为及时对梁端的水泥进行冲刷，并在等待72小时后进行施工，保障孔道压浆作业的质量。最后，要对整体的后张法预应力混凝土桥梁的施工进行检测验收，确保工程整体具有较高的质量下，能满足建筑企业的发展需要。当后张法预应力混凝土施工存在问题时需要进行停工整改。

四、后张法预应力砼桥梁的质控措施

（一）建立完善的质量管理体系

在建筑企业中标后，需要结合业主方的施工需求，及时完善质量管理体系，在管理分级、层层负责下，确保后张法预应力技术在桥梁施工中有应用可靠性。具体而言：第一，需要建立项目经理部、工程技术质检部、专业工程施工队三层的质量管理机构，初步完成质量管理框架的构造；第二，需要对相关的质量管理制度进行完善，要结合实际施工存在的问题进行制度优化，确保制度可以为质控工作提供支持和引导，使各工作人员可以明确自身的职责和义务；第三，在质控体系中，还需由总工牵头，在各级质检人员、施工人员的支持下，技术对施工存在的疑难问题进行处理，提高工程质量。

（二）加强施工中现场管理工作

在进行后张法预应力混凝土桥梁施工技术应用中，除了要具有良好的质量控制体系，还需要做好现场的施工管理工作，在有效的技术交底、材料资源配置和激励考核下，确保现场的施工管理具有较高质量。具体而言：第一，要求技术人员做好技术交底工作，在有效的技术交底中可以帮助施工人员明确施工中的重要点，且良好的技术交底还能帮助质检人员和管理人员开展工作，确保各环节的施工具有较高质量；第二，要进行材料资源的配置和管理，一方面要关注材料的现场保护，避免受到自然因素及人为因素的影响，另一方面要关注资源的配置，在强调各类资源的应用合理性后，实现节

能和高效的施工作业；第三，要落实一定的激励工作，可以基于对施工人员的考核数据，完成精神+物质的激励，能提高现场施工的积极性，提高施工的质量。

（三）做好施工管理的安全教育

在进行桥梁的施工中，为了提高后张法预应力施工技术的应用价值，需要建筑企业关注施工人员综合素质对整体施工效率、质量等方面的影响。具体的安全教育工作有以下方面特点：第一，要做好安全施工的宣传工作，既要借助线上的抖音视频、微信公众号等形式提高施工人员对安全施工、质量施工的重视，也要借助线下的主题会议、张拉横幅、宣传栏设计等形式进行宣传，提高施工人员对高效安全施工的重视；第二，要做好针对施工人员的教育培训工作，基于施工技术的落实需要，对施工及管理能力的综合能力、素养进行培养，确保人才队伍可以满足后张法预应力砼桥梁施工技术的落实需要。首先要对培训方式进行选择，可以借助线上+线下的组合培训方式，既可以降低时间和空间对培训的影响，也能提高培训的实践效果，能满足企业的发展需要。其次要对培训内容进行完善，一方面可以基于该施工技术落实中存在的问题进行培训内容的完善，另一方面可以基于新时代下对施工人才的要求进行培训内容的补充，为技术的落实奠定人才基础。

五、结语

综上所述，为了在新时代下满足桥梁建筑企业的发展需要，需要在实际的桥梁施工中积极做好后张法预应力混凝土施工技术的应用，提高建筑企业的建设能力。不过结合部分建筑企业的发展看，在进行桥梁工程的施工中缺乏对应技术的落实，需要企业在了解后张法预应力混凝土施工技术的前期准备工作后，对后续的钢筋绑扎、孔道安装、支架模板搭设、后张法预应力张拉和孔道压浆等方面作业要点进行分析，进而通过预应力混凝土技术提高工程的质量。同时，建筑企业还需建立完善的质量管控体系并做好人员教育工作，能进一步发挥预应力混凝土技术的价值，促进建筑企业实现健康的发展。

参考文献

- [1]王泽珊.后张法预应力混凝土桥梁施工技术应用研究[J].散装水泥,2022(06):85-87.
- [2]王进寿.后张法预应力混凝土桥梁施工技术实践应用研究[J].住宅与房地产,2022(29):52-55.
- [3]周波.后张法预应力混凝土桥梁施工技术应用[J].运输经理世界,2022(12):103-105.
- [4]胡小蓉.后张法预应力混凝土桥梁施工技术应用[J].运输经理世界,2022(06):116-118.
- [5]胡天生.后张法预应力混凝土桥梁施工技术应用研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):256-257.
- [6]袁培.刍议后张法预应力砼桥梁施工技术的应用[J].质量与市场,2020(06):53-56.