

道路桥梁工程预应力施工技术研究

刘重阳

安徽开源路桥有限责任公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5891

[摘要] 预应力技术在道路桥梁工程中的运用, 可以提高桥梁工程的施工质量与效益。技术人员应在预制混凝土构件的基础上, 留设预应力钢筋位置。在混凝土构件强度达到规定强度后, 将预应力钢筋穿入预留孔道并有序张拉。进而借助锚具将张拉后的预应力钢筋锚固在构件端部, 经端部锚具完成预应力钢筋预张拉力向混凝土的传递, 最终将水泥浆灌入孔洞, 促使预应力筋、预制混凝土构件形成一个高强度整体。

[关键词] 道路桥梁; 预应力; 施工技术

Research on the prestressed construction technology of road and bridge Engineering

Liu Chongyang

Anhui Kaiyuan Road and Bridge Co., LTD. Anhui Hefei 230000

[Abstract] The application of prestressed technology in road and bridge engineering can improve the construction quality and benefit of bridge engineering. Technicians shall keep the position of the prestressed steel bars on the basis of the precast concrete members. After the strength of the concrete member reaches the specified strength, the prestressed reinforcement into the reserved hole and orderly tension. Then, with the tension, the prestressed reinforcement is anchored at the end of the member with the help of the anchor, and the transfer of the prestressed reinforcement is completed to the concrete through the end anchor, and finally the cement slurry is poured into the hole, prompting the prestressed reinforcement and precast concrete members to form a high strength whole.

[Key words] road and bridge; prestress; construction technology

引言

道路桥梁工程选择使用预应力施工技术更能提升道路桥梁工程的施工质量和效率, 也能在实际施工中通过对数据的分析, 指出施工问题, 完善施工质量, 有效把控施工具体情况, 最终推动我国桥梁工程的高质量发展。当前预应力施工技术自身具有较强的优势, 在施工时也具备特点, 所以需要明确各个施工环节, 降低施工难度, 严格管控技术落实, 切实提升技术水平, 最终满足施工需求。基于此在使用预应力技术后, 我国道路桥梁工程也增加了新力量。

1 预应力施工流程及方法

预应力混凝土施工技术在施工过程中, 主要分为两种形式, 一种是先张法, 另外一种为后张法。在本次项目工程施工当中, 通过使用有粘结梁后张法预应力钢筋混凝土构件来进行施工和处理, 在实际施工当中主要包含以下几个环节: 第一, 需要采购预应力筋、锚具、各种加工预埋件以及螺旋筋等原材料, 同时需要对各种不同施工原材料质量进行全面检查, 如果发现存在质量问题必须要及时进行调整; 第二, 在工程施工当

中需要对预应力筋材料进行质量控制, 尤其是材料的下料和材料加工处理工作, 需要通过准备预应力钢筋支架和支撑板, 在底部模板区域进行绑扎处理, 梁钢筋和支架加固定位处理; 第三, 铺放波纹管同时安装相关的辅助配件; 第四, 检查预应力筋的铺放质量情况; 第五绑扎楼板钢筋, 穿入钢绞线; 第六, 混凝土浇筑和养护处理^[1]。

2 预应力施工技术在道路桥梁工程中的应用价值

2.1 具有良好的耐久性

随着道路桥梁工程建设规模的不断扩大, 社会各界对工程质量提出了较高的要求, 其中预应力技术在道路桥梁工程施工中起到了至关重要的作用, 尤其体现在提高桥梁使用的耐久性等等方面。桥梁工程的耐久性会随着时间的推移不断下降, 但有效应用预应力施工技术可以进一步延长道路桥梁工程的使用寿命, 在节约桥梁检修费用的同时提高经济效益。基于此, 施工企业必须正确看待预应力技术在道路桥梁工程中的应用价值, 以此为道路桥梁工程的施工质量提供技术层面的保障。

2.2 提高稳定性

道路桥梁施工过程十分复杂,其中涉及很多组件,组件之间的稳定性决定着工程的质量,关系到施工稳定性。而采用预应力技术可以增加组件之间的张力,以保证组件之间的有效连接,减少结构之间因混凝土裂缝而产生的相关问题。因此,预应力技术可以有效提升构件稳定性,尤其在大跨度道路桥梁施工中,其作用更为突出,表现出良好的预应力供给能力^[2]。

2.3 保证桥梁受力性能

在道路桥梁工程建设过程中,施工人员应结合工程建设需求分析施工条件、使用性能,为工程施工质量提供基本保障的同时,还需要充分考虑桥梁工程建设的美观性。这就需要相关技术人员结合道路桥梁工程的实际情况分析其受力状态,尽可能提高道路桥梁工程的受力性能、减小桥梁占用空间,确保土地资源得以最大化利用,并在预应力施工技术的辅助作用下优化桥梁工程的受力性能和承载性能。

3 道路桥梁工程预应力施工技术

在城市化建设持续加快的背景下,桥梁工程呈现出高效率、高质量发展态势。预应力技术在桥梁工程施工阶段应用日益频繁,在一定程度上提高了桥梁工程的施工效率和施工质量。但是,由于桥梁工程建设地区地形地貌十分复杂,地质条件多种多样,在预应力技术运用过程中存在诸多不确定因素,需要具体问题具体处理。

3.1 桥面施工

目前预应力施工技术已在桥梁工程建设中得到了广泛应用,极大地提高了桥梁工程的发展水平,有助于全面保障桥梁工程的使用寿命和施工质量。在桥面施工中运用预应力施工技术可以有效避免环境因素带来的影响,特别是在混凝土桥面中配置预应力钢筋,可以通过预应力钢筋的约束作用弥补桥面裂缝,在提高桥梁工程使用性能和质量的基础上避免混凝土本身的缺陷问题。但桥面施工中的预应力技术对相关施工人员的操作水平提出了较高的要求,其不仅需要熟练掌握各项专业技能,还需要具备丰富的实践经验,从而发挥预应力施工技术的应用优势,从根本上预防桥面混凝土收缩断裂的问题^[3]。

3.2 受弯构件

综合来看,预应力技术的稳定性和安全性都很高,如果将该技术应用于受弯构件,将会使其结构更加完善,从而提高其安全性和承载能力。当前部分施工单位开始尝试将预应力技术应用于受弯构件中,期望以此来有效提升其承载能力。虽然目前采用的受弯构件材料较好,如果在施工过程中没有严格控制受弯构件的参数,反而会降低削弱其承载力,严重会导致构件发生损伤。鉴于此,在实际的工程项目施工过程中一定要严格控制受弯构件的质量,确保其在规范范围内。同时在对受弯构件进行安装的过程中一定要确保其初张力,避免构件的内部损伤加剧,以此来进一步提升预应力工程施工质量和施工水平。

道路桥梁中有很多受弯构件,且会对工程的质量产生一定影响,而使用预应力技术可以有效提升受弯构件的质量与性能,避免其发生破损、裂缝等问题,提升桥梁公路的整体稳定

性。其中,裂缝是道路桥梁中较为常见的问题之一,而预应力混凝土受弯构件施工可以有效规避该问题。由于该技术在施工中多采用重量轻、强度高的碳纤维材料,因此减少了材料重量,进而减少工程整体重量。同时,应对加工初期的碳纤维片进行加固处理,以应对由于拉应变导致的混凝土内部严重变形的问题,最终满足加固需求,减少裂缝。但在施工中,需要结合实际情况选择先张法或后张法,同时需要重视预应力锚具的选择,确保工程有序开展,提升受弯构件的强度与硬度^[4]。

3.3 搭设支架

在搭设支架工作中,首先要进行测量放样,以明确支架搭设的确切部位,以及对所需部件进行严格检验和确认。在路桥工程中,支架的安装必须严格遵循程序,从一边开始到另一端进行支撑;或在所述支座的中部作为起始点对所述支座的两侧进行推动。不严格的操作,很容易导致支撑结构发生偏差,无法闭合。此外,在搭设支架时,应留意支撑件的竖向和安装剪刀支撑的定位是否正确和可靠。安装完毕后,要按照相应的标准,组织有关工作人员进行工作的验收,确保在安装和使用的过程中,采用相关的规范制度,以达到良好的效果。当固定支架焊接作业完毕后要安装波纹管。安装流程如下:第一,将锚杆连接后嵌套入套管内,将套管进行封闭;第二,施工人员用胶布封闭波纹管以避免杂质进入。需注意波纹管安装过程中尽量采用直径较大的波纹管,安装时要拧紧波纹管。如施工作业要求特殊,则要确保连接处的稳定。另外,在安装风箱时还需要注意以下几点:第一,为避免出现倾斜的情况,最好选用平滑的风箱。第二,安装完成后要先进行预压穿入,然后做好固定工作,以此来保障其稳定性。第三,穿透速度要快,避免对管道产生损伤。

3.4 安置钢绞线

安装钢筋绞线需要多次进行作业才可完成。首先需要在完成底膜后进行安置操作,在安置结束后对底板和腹板进行绑扎。后续可以开始浇注操作,浇注操作需要在底板和腹板操作结束后进行工作,此项工作结束后需要明确桥梁工程后张法预应力施工技术的相关规范进行后续操作,最终明确支座垫板和防撞栏预埋钢筋问题。此项工作可有效控制后张拉力的质量,也为整体工程奠定了良好基础。钢绞线安装前期,需要先对安装内容的质量进行确定,检查内部是否有损耗,或者是否存在腐蚀问题,再进行安装操作。在焊接工作中也需使用湿纸板减少焊接对其他位置造成的影响,在定位筋结束后,定位筋和管件其他接头位置都需做好固定操作,确保固定结束三天后进行穿束操作,在此项工作进行时需要预留两遍位置,要留出100cm左右,保证张拉施工可以有效展开。

3.5 锚具的选择

道路桥梁工程中,预应力工艺可以分为两类:先张法和后张法,两种是在工程实践中采用的,因此,要按实际需要选用相应的锚具。先张法要求工人在进行混凝土浇筑前,对其进行预应力,然后采用张拉筋,将预应力钢筋固定在支架和模具上,

然后进行混凝土的浇注,当混凝土强度达到要求,预应力钢筋与钢筋完全结合之后,再进行预应力加固,不过,这种方法的适用区域有限,一般都是中小企业的预制。后张法与前张法施工次序是完全不同的,首先是在构件内部预留一定的预应力,在构件内部预留一定的预应力,再将预应力钢筋插入,再进行钢筋的拉伸,并利用螺栓将预应力钢筋与钢筋连接在一起,再通过钻孔进行压浆,使得钢筋和钢筋成为一个不可分割的整体^[6]。

3.6 浇筑混凝土

阶梯浇筑法主要是经顶板预留混凝土漏斗浇筑顶板,相邻浇筑点之间间隔5m,逐步推进,避免浇筑过程间断。下部混凝土浇筑到位后,牢固绑扎预留浇筑孔、串管位置的钢筋。在混凝土内预埋钢绞线预留管道芯棒,芯棒材质为橡胶管,在梁跨中周边接头,两根制孔橡胶管内钢绞线分别插入对接橡胶管15cm左右,利用30cm及以上铁皮管套接,利用透明胶带紧密包裹制孔橡胶管、铁皮管,确保两者缝隙小于等于1mm且无浆液渗漏。在混凝土浇筑6~8h后(手部接触无凹坑),依据先下部后上部的顺序,利用卷扬机进行制孔橡胶管缓慢抽拔。抽拔位置用布带密实绑扎并经卡环连接,清除橡胶管、锚垫板上喇叭口、压浆孔位置的残余污渍,进行损伤状态、压扁程度的检查并记录检查结果,废弃直径偏差超出±4mm的制孔橡胶管。为避免拔管偏差,应控制制孔橡胶管抽拔期间卷扬机牵引方向、孔道处于同一轴线。

3.7 多跨连续梁

多层混凝土连续梁系是一种常见的结构形式,它对房屋的安全性有很大的影响。因此,在对多层连续梁板进行分段时,应按不同的荷载水平进行,分为正向和负向两个方向。首先在连续梁上分布,然后在加工部位进行分配。在工程实践中,由于一些原因影响使得梁、柱的抗剪、抗弯强度均达不到规范要求。若应用预应力技术则可以很容易地克服上述问题,比如在多层连续梁上粘贴碳纤维,可以有效地改善其抗拉强度。

正负弯矩区是多跨连续梁施工的重要环节,在施工中多选择预应力技术提升其抗压性能,以保证整体结构的稳定性。其中预应力混凝土多跨连续桥梁施工是关键环节。该类桥梁具有跨度大、稳定性高、变形小等优势。在实际施工中,该类桥梁多采取混凝土浇筑的施工方式,因此,需要结合其实际受力情况采取不同的措施。对于荷载相对较高的部分,可以使钢筋微微弯曲以保证其承载力。若桥梁中包含联轴器,则应当在浇筑完第一个跨度后进行适当调整,保证其预应力达到规定的要求,然后开始进行第二个跨度的浇筑工作。当然,也可以利用联轴器将钢筋连接起来,当第二跨度混凝土达到标准后再开始后续的工作,以保证所有环节的施工质量。

3.8 预应力张拉

预应力施工技术应用施工前期,首先需要对设备进行明确检查,在仔细检查后可以满足有效施工的需求,最终明确张拉作业流程,后续施工按照流程严格执行。一般情况下,预应力施工需要按照实际控制标准,分析油表具体数值,再结合钢绞

线伸长数值,分析出具体的预应力措施。后期使用千斤顶操作,千斤顶在缸内摩擦系统可造成不同的磨损,磨损会对油表具体的灵敏度造成影响,所以在分析过程中需要控制磨损问题。桥梁工程在选择后张法预应力施工时,需要明确施工流程,并且有效进行施工,最终保证施工质量,确保梁体可以达到强度标准。此项工作还需结合相关作业要求进行施工,才可保证张拉作业符合相关规定,减少张拉时间较长的现象,保证整体施工质量。在张拉操作中,张拉需要按照相应的顺序进行,并且还需满足施工标准,达到一定规范后进行作业施工,整体需要落实设计内容,才可规范整体工程施工。

3.9 孔道压浆工艺

空腔密封主要是通过真空密封工艺来完成。在排空过程中,需要关闭排放阀和普通阀,打开真空阀,然后用真空泵将其清空,此时应该读取真空计的值。在此过程中,应保持一分钟的抽气时间。如果在关闭泵时压力没有变化,这充分证明孔中可能存在真空。将提前计量好的水泥、水和膨胀水泥加入搅拌机中,连续搅拌2分钟。加入减水剂后,搅拌3分钟之后再行灌浆。当水泥浆加入灌浆泵后,将泥浆从灌浆泵的出口打出。当浓度与泵中的浓度相匹配时,停止灌浆泵,添加并调整胶管和密封管,停止灌浆管后将启动真空泵。当真空度为-0.06MPa至-0.09MPa时,应启动螺杆泵一起工作。当悬浮液通过空气过滤器时,需要关闭真空泵和出口阀门,同时打出口阀门。在这个过程中,需要注意排气悬架的状况,当浆液的稠度和灌入前稠度一致时,必须关闭安全阀以将流动时间保持在2分钟以内,这可以在孔道内形成一定的压力。

结束语

近年来我国桥梁工程逐渐增加,预应力施工在桥梁施工中扮演着重要角色,在使用此类技术后整体工程施工质量得到了优化。当前我国桥梁建设工程施工人员需要严格控制预应力施工的流程,合理选择施工方法,并且按照相关规范进行施工,才可保证桥梁工程施工效率,最后有效建设桥梁,减少返工现象。为此,必须根据路桥结构的具体要求和预应力技术的特性,在技术上进行有效的应用,以保证施工过程中出现的各种隐患,从而达到最大限度的发挥其作用,并保证其应用效果,从而为今后的建设事业的稳步发展打下良好的基础。

[参考文献]

- [1] 聂玉红. 市政工程管理问题及策略分析[J]. 工程技术研究, 2019, 4(04):168-169.
- [2] 张小军. 市政桥梁工程中预应力施工技术的应用研究[J]. 工程与建设, 2020(02):298-299.
- [3] 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(16):184-185.
- [4] 石强. 预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2020(03):112-113.
- [5] 俞林勇. 预应力施工技术在房屋建筑质量控制中的应用分析[J]. 住宅与房地产, 2020(04):179.