

公路桥梁体外预应力加固的施工工艺核心

柏春菲

江苏虹一工程建设有限公司 江苏无锡 214000

【摘要】目前，公路桥梁建设中对建设质量问题的关注逐渐增加。通过采取此方法，能够有效地提升公路桥梁的稳定性，在实际进行应用的过程中，必须与项目实际相结合，选择适当的强化方式，严格控制强化的要点和关键工序，并持续积累技术，提高预应力强化施工技术的精确性，从而有效推动道路桥梁的发展。

【关键词】公路桥梁施工；体外预应力；加固技术；应用

引言

目前，道路和桥梁在我国被广泛应用，并且对人民的生活水平和社会的发展起到了重要作用。目前，公路桥梁建设广泛采用体外预应力技术，有着非常明显的效果，但也存在一些不足，这些问题不可避免地会对工程的质量和安全生产产生影响。因此，今后必须高度重视并解决这些问题，以尽量减少不良影响。

1 体外预应力加固技术的工作原理

目前，我国在提高路桥施工技术方面取得了重要进展，并广泛采用了基于后张无粘结式高强混凝土结构的技术。这一技术能够有效提升高强混凝土结构的负荷能力，并为高强混凝土结构的修复提供了全新的技术手段。该技术的原理是在被测主体建筑外部放置一根坚固的钢绳，并将其两端固定住，同时在中央安装转向机构；这样可以连接并支撑起两座桥梁，不仅可以分担部分重量，还可以增强桥梁的稳固性。在修建公路桥梁时，通常使用钢索来增加梁的稳固性，该方法适用于梁的侧向和底向施工。此外，为了减轻结构自身的负荷，施工方还要求在结构上施加预应力，实现对公路桥的承载能力进行提升，对其使用时间延长。在公路桥梁建设中，采用体外预应力法对高等级公路桥梁进行加固，不仅可以改变其受力情况，还可以有效加固结构。因此，该技术应该得到广泛应用和推广。

2 体外预应力加固技术特点

2.1 操作简便，加固效果好

与传统的桥梁加固方法相比，运用体外预应力加固技术，对人力和设备的需求相对较少，操作非常的简单，从而降低了对桥梁加固的成本。此外，通过对体外预应力桥梁进行强化，不是对现有基础进行简单的加固，而是能够调整整座桥梁的结构，从而增加其刚度和负荷能力，这才属于真正的强化措施；借此方式，能有效减少桥面开裂的可能性，提升桥梁的安全性能。

2.2 施工时间，对桥梁结构本身损害小

体外预应力加固技术不要求对全路段进行控制，施工周期较短，不会干扰正常交通，施工要求仅需一定程度的约束。采用该技术只需对公路桥梁进行调节和强化，不会造成损伤，对桥梁本身伤害较小。

2.3 后期维护方便

使用体外预应力加固技术，能够及时解决桥梁锈蚀、裂纹等问题，并对其进行修复，以提高工作效率。此外，该技术还可用于维修相关施工设备，提高施工方便性。采用体外预应力技术可以确保桥梁的稳定性，为其长期服役提供有力支持，减少后期养护工作量和造价。

3 体外预应力加固方法

3.1 竖向顶撑张拉法

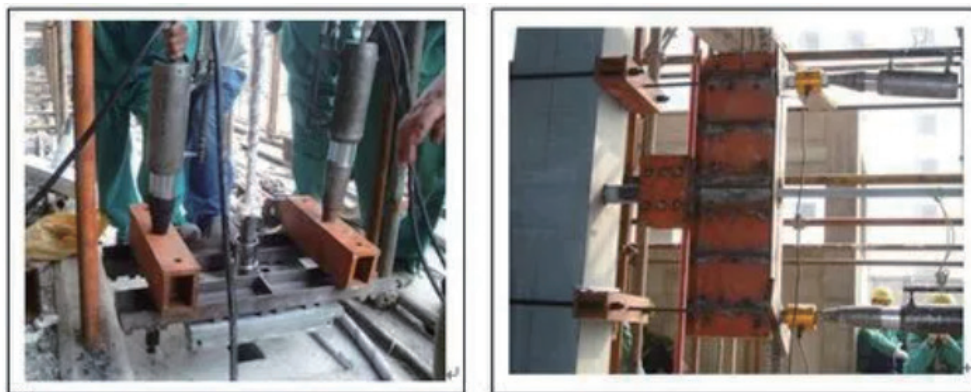


图1 竖向顶撑张拉法

竖向顶撑张拉法主要用于加固位于桥梁底部的底部U型钢锚板。实际操作时,需要科学合理地在桥底安装拉杆,并将拉杆两端固定在钢锚板上(如图一所示)。接下来,将张紧夹安装到横拉杆四分之一处。施工过程中,当拉杆受力达到施工所需值时,施工人员可用底部钢筋混凝土垫块楔住拉杆,使拉杆固定。以确保拉杆的张拉力能够满足施工要求。

3.2 横向收紧张拉法

为了处理桥梁两端缝隙相对较小的情况,在施工阶段常常会选择横向收紧张拉法。通常情况下,选择在梁底部安装预应力钢筋,然后在拉杆的四分之一位置将其弯曲,同时需要把支点在预先固定的梁端钢板上进行锚固。然后,通过使用撑棍将水平方向的预应力钢筋分成几个小段,并找到这些小段的中心点。通过拉紧螺栓来拉紧拉杆中心点,使拉杆产生预应力,以满足具体施工要求(如图二所示)。



图2 横向收紧张拉法

3.3 纵向张拉法

施工中可以采用纵向张拉法,该方法要求将预应力施加于预应力筋的轴向。该方法的主要步骤是先在梁底部设置相应的预应力,然后将导向块弯起并安装在梁的两端,接着需要做好对梁腹块的锚固处理工作,并做好纵向张拉处理,有效地减少梁端剪力。在选择张拉位置时,应合理地设置在梁顶的水平方向,以充分发挥其优势。

4 公路桥梁施工中体外预应力加固技术的应用

4.1 放样定位

为了在公路桥梁施工中达到加固处理的目标,需要进行放样定位以确定工程施工位置。首先,需要加强施工场地分析,对公路桥梁项目的施工要求进行明确,对实际施工情况了解。同时,结合道路数据信息,确定滑块垫板和锚固制作的具体位置。首先,在桥梁工程的起初阶段,需将测量工作从桥梁底部延伸至中间的跨度位置。同时,还需在测量过程中进行适当的标注,以便为后续的测量工作打下良好的基础。一旦完成了前期的数据监测工作,就可以将检测数据用于垫板平面尺寸上。通过对比垫板平面尺

寸和桥梁底面数据,可以获取更精确的锚杆位置,并直接使用螺丝孔进行定位标记。上述放样定位方法能够有效减少垫板放样造成的负面影响。其次,在公路桥梁工程施工中,锚固点的放样定位是特别关键的。因为锚固点的放样定位直接影响着整个施工效果和桥梁结构的稳定性。为了确保锚固点的准确定位,并进一步确定锚固点位置,需要先预先确定固定参考点,再根据实际桥梁工程的走向,进行对称测量工作,从而测量桥梁横断面和上锚固点之间的距离。施工公路桥梁时,需特别关注钢筋位置,尤其是顶端和中间段的钢筋位置。要灵活调整固定点,避免放样定位点与承载钢筋位置重叠,以确保桥梁结构稳定可靠。

4.2 预应力筋技术分析

在实际的桥梁施工中,预应力筋技术是一门很基本的技术,其中有两个很关键的部分:张拉技术部分和安装部分。要确保对预应力钢筋的选取是合理的,在根据施工的具体情况进行选取之后,要对锚具、螺杆开展仔细地检测,在继续安装之前确保没有问题。唯有通过这种方式方法才能满足建设的需要。安装预应力筋技术后,如果发现预应力筋水平,则一定要焊接斜筋,确保焊接位置在梁端锚板上。此外,施工人员还一定要按规定调整焊缝角度和斜钢筋的设计角度。确保达到规范的要求后再对横向钢筋进行焊接。在施工过程中,若存在横向支撑被抬升的情况,应对有关人员进行吊绳紧固。将支柱放置在对应的弯曲起始处,尤其是在拉力装置以及设计完成后,施工中的斜杆、水平筋以及斜筋等都是粗钢筋时,需要施工人员首先固定斜筋和水光滑块,并为滑块预留相应的滑移空间,然后从水平筋开始穿入工作。确保横梁的两个端部的线段长度一致。

4.3 锚固点设置

在公路桥梁施工中,通过上锚固定、明确固定点位置、制定施工方案,如果上锚固定出现问题,也会直接影响工程质量。针对上锚固定点的位置定位,将其设定在桥梁顶端位置,为了确保后期施工顺畅,需将桥梁斜筋直接从固定点位置穿出。在具体施工阶段,首先要进行场地整理,清除桥面铺装层和混凝土保护层,使内部钢筋结构暴露出来,以确保顺利进行整个上锚固过程。需注意,工程施工亦需进行桥梁打孔行动。一旦打孔偏移,后续施工会受影响。为此,施工人员需事先测量桥梁入口位置,确定斜孔偏移角度,确保支撑杆与斜孔架之间的一致性,不断提升钻孔中心准确度,使钻孔位置更精确。如果需要完成上锚固孔的凿,则应及时清理桥梁顶部平面场地,并将多余的混凝土残渣直接运送至室外,以满足桥梁施工的基本要求。清理桥梁顶端后,还需涂抹环氧胶液,在确保桥梁和锚垫板表面处于同一位置且保持相同水平面的同时,实现基本施工要求^[1]。

4.4 钢绞线下料与穿束技术

进行公路桥梁加固处理时,需同时进行张拉工作,注入一定数量的水泥至锚板和钢管间,使其在水泥的作用下结合,以加固整个公路桥梁工程。在钢绞线切割过程中,须清洗钢丝的聚乙烯和油脂,确保其清洁整齐。受张拉和伸长关系影响,钢丝绳的拉伸度必须受限。

4.5 钢绞线张拉技术

在公路桥补强过程中,钢索的张拉技术分为两个方面,即预应力和高应力张拉技术。其中,预应力施工法是非常关键的技术,施工的质量对施工结果有着重要影响。张拉完成后,需要将钢丝绳从松散的一大捆钢丝中垂直放置,以确保其不会与其他物体缠绕在一起。其次,与预应力张拉法相比,高应力张拉法具有显著差异,但两者对补强效果的影响是相似的;高压线是高压线荷载的一种特殊形式,在张拉时需要使用高压线,因此,在高压线上进行锚固时,需要使用固锚设备。

4.6 转向装置

应用预应力技术加固桥梁时,设计合理的转向装置对施工质量至关重要。如果转向装置设计不科学或与实际施工不符,会导致桥梁内部钢材摩擦力增加,甚至引起大规模硬化,降低钢材使用效果。因此,在桥梁工程中,需高度重视转向装置设计,根据实际施工要求确保其稳定发挥作用,有效提升桥梁结构稳定性。具体来说,对于转向装置,需要严格遵守项目施工要求和施工步骤。需要详细分析混凝土结构,并对预应力筋的曲线走向进行明确。然后,将这些信息直接应用于专门设置的曲线上,以确保转向装置满足施工要求,并完成对桥梁结构的加固工作。为了减少预应力的负面影响,我们需要不断提高装箱装置的准确性,以确保折角顶点符合规范要求,进而避免不良后果^[2]。

4.7 压浆施工

公路桥梁结构外部预应力筋中,注浆工序是最关键的。为了确保施工质量,需要提前进行模拟实验,明确设备的参数和压浆密度要求,为后续建设打下良好基础。为了科学控制压浆质量,可以使用手动压浆机,灵活调控压浆时间和压力稳定性。这样,在大桥压浆工程中,能够达到基本的压浆密实度质检指标,提高大桥的承载力和建设质量。

4.8 体外预应力法的检测

为了实现体外预应力技术的实际应用,必须对其影响进行相应的研究。在真实工程中,桥梁得到了全面地监测,并且在工程竣工后,对梁进行了动态监测。在应用体外张拉技术时,测量点的应力始终保持线性变化状态,避免了突发问题的发生。特别是在桥梁的起点,必须符合设计规范和设计压力的要求,才能通过审查。另外,在进行张拉工作后,还需要测量裂缝封闭效果,并进行中跨拱的数值分析^[3]。此外,通过动载荷试验和静载荷试验,可以获得相应的应变检验因子,从而确保高速公路桥梁工程达到评估要求并完成所有高架桥项目的建设。

5 公路桥梁应用体外预应力加固技术要点

5.1 加固施工技术设计

首先,要求工人在施工前要认真地进行清理工作。在进行体外预应力加固工作之前,施工人员需彻底地清理掉混凝土表面,可以运用钢丝刷来清理,实现对锈蚀和其他杂物的有效去除。然后,可以运用相同型号的混凝土来修补清理部位,确保桥面的平整性得到保证。其次,在进行加固工程时,要求施工人员在加固之前准确测定桥梁的承载能力。要求施工人员按照桥梁结构预设的参数科学地测量预应力支点,并准确测定梁端锚点的距离。除此之外,在施工过程中,施工人员还必须确保钻孔工作得到有效处理。考虑到钻孔是施工过程中的一项难点工作,为了避免影响受力钢筋,必须在钻孔过程中小心操作。完成钻孔后,还需在孔口处施加碳纤维材料,以进一步提升混凝土的抗压性能。钻孔作业完成后,施工人员需进行预应力张拉工作,以确保预应力位置更准确。

5.2 施工过程控制

首先,在施工时,施工人员需要全面分析具体情况,与桥梁工程的结构特点进行结合,然后选择合适的预应力和张拉力,实现对施工效率的提升。此外,施工人员在测验钢绞线时,需要结合钢绞线的特点,对其进行标识处理。然后,按照施工标准将钢绞线穿入预先设置的孔洞中,以确保钢绞线能够合理地停留在预定位置上,最终实现钢绞线的设置与实际应用需求的更好契合。施工过程中常会出现钢筋表面受损等问题。为了保证施工质量,可在钻孔口布置碳纤维,增加钢筋张力,提高混凝土强度,减少结构问题,对结构稳定性提升,符合预应力施工要求。其次,在加固施工时,施工人员需要做好施工材料质量的防护工作。正常情况下,桥梁施工中会出现非常大的震动。当振动达到一定限度时,锚块紧固度可能会受到影响。超过某个范围,锚块可能变得松散或脱落。为了避免这种问题,在施工过程中可以采用防震系统夹片进行处理,这种方式可以提高锚块的防松能力。

结语

在经济社会发展中,公路桥梁是重要的交通方式,因此,需要广泛推广和应用,以延长使用寿命,促进经济社会发展,提高国民经济收入水平。该技术适用于中、小型跨径桥梁,具有广阔的推广和应用前景,对国内道路建设具有重大现实意义。

参考文献:

- [1] 丁清卿. 公路桥梁施工中的体外预应力加固技术探讨[J]. 中国新技术新产品, 2016(03): 122-123.
- [2] 李华威, 苏云超. 体外预应力技术在桥梁加固工程中的应用[J]. 科协论坛(下半月). 2010, (3).
- [3] 乔彬. 探讨公路桥梁建设中的体外预应力加固技术[J]. 建筑·建材·装饰, 2022(019): 000.