

浅析后张法预应力技术在桥梁施工中的应用

伍晓迪

十堰交通投资集团有限公司 442000

摘要: 本文详细介绍了后张法预应力技术施工工艺,包括预应力材料的检验及试验、孔道预设、穿束、预应力张拉、孔道灌浆、压浆,以及张拉锚固等关键步骤。强调了对预应力材料的全面检测和试验,以及施工中孔道预埋的准确性的重要性。在预应力张拉阶段,提出了检验和校准张拉设备的方法,并强调了合理的张拉原则和顺序。此外,对孔道灌浆和压浆的步骤进行了详细说明,以确保预应力钢筋的保护和与混凝土的良好粘结。文章还指出了在张拉过程中需要注意的问题,如千斤顶的合理使用和工具锚的防卡措施。

关键词: 桥梁施工; 预应力技术; 后张法; 施工工艺

后张法预应力技术在工程建设中发挥着重要作用,然而其施工过程中存在一系列质量问题。为了提高工程质量,本文从预应力材料的检验、孔道预设、预应力张拉到孔道灌浆等方面进行了系统性的介绍。通过对施工工艺的详细讲解,旨在帮助施工人员更好地理解后张法预应力技术,并采取有效的预防措施,确保工程质量和安全。

1 后张法预应力技术施工工艺

1.1 预应力材料的检验及试验

随机抽取三个圆盘,对其表面质量、直径偏差、捻度(钢丝扭紧后转动一圈的长度)及机械性能进行测试。锚具进场后,首先要做外观检验,合格后,从每批次中抽出不少于5组的锚具,对有硬度要求的夹片做硬度测试。除了按照规范要求对上述材料进行抽样测试之外,还要从经检测合格的同批次锚具中抽取5%,构成钢绞索组件进行静载锚固实验。静载试验通过后,才能作为锚固材料应用于工程中。

1.2 孔道预设

孔道预埋是否准确,是施工工艺的一个重要环节。孔道直径通常大于预应力钢筋(束)外径,钢筋对焊头处的外径,或者需要通过孔道的锚固件,其外径通常要大10-15 mm。在波纹管连接处,必须用小锤整平波纹管接口,并用胶带缠绕住,还要查看波纹管有没有由于钢筋焊接等造成的损伤,如果有,要立即进行修复,在浇筑的过程中,要有专门的人员来清孔,确保管线的畅通。另外,在振捣过程中,要防止波纹管损坏,也不能让管线发生移位,特别是要防止管线上浮,才能确保预应力的作用。

1.3 穿束

在桥梁建设中,一般采用两种方式进行穿束,一种是在孔道成形之前,先将钢绞线穿入波纹管;二是孔道成形后,才能穿孔。这里主要是对第二种方式的说明。当孔道长度不大时,可用单根钉扎法,即在每个孔端粘贴医用胶带,编号后,一根一根地穿过孔道,

与相应的锚固装置相匹配。而对于长孔段,则需要编织成束穿孔,并要用梳状钢板,防止绞合影响张拉作业及构件的服役安全性,这时需要用提升机牵引穿束。为了降低孔道摩阻力,可以先用碱性的肥皂水冲洗孔道,但要注意的是,不能在钢丝上涂抹润滑剂。

1.4 预应力张拉

(1) 对张拉设备进行了检验;在预应力施工中,各种设备、仪器都需要进行定期的维修与检验,预应力的施工主要通过油表读数与钢绞线延伸量两个方面进行(双重控制),其中以油量表读数为主要依据,钢绞线的伸长量作为检验。随着液压系统的不断运转,液压系统中的摩擦因数会改变,油压计的灵敏度也会随之改变,所以在实际工作中需要对其进行定期的校准。

(2) 张拉的原则;在梁的强度达到设计要求后,及时进行张拉,张拉后进行压浆及安装,以避免张拉后长期搁置梁的侧向刚度不足,导致梁发生侧向弯曲。在考虑徐变等因素的作用下,必须在混凝土强度达100%、弹性模量 3.55×10^4 MPa、龄期 ≥ 12 天的情况下,才能实施预应力。之后,为了防止箱梁开裂,经过修改,可以在混凝土强度70%以上时,先进行首次张拉,使张拉应力(张拉控制应力)的50%,然后在混凝土强度100%、弹性模量 3.55×10^4 MPa的情况下,再张拉一次,直至100%。

(3) 张拉顺序;为了避免构件受到太大的偏压,张拉顺序要按照设计要求进行,可以分阶段、分阶段张拉,并尽可能地减少张拉装置的运行次数。

1.5 孔道灌浆

后张法孔道注浆具有对预应力钢筋起到保护、阻止钢筋腐蚀,并能与钢筋混凝土形成良好粘结的作用,从而抑制裂纹的发展。根据设计要求,采用M20水泥浆液进行孔道灌注。本工程以525 R普通硅酸盐水泥为基料,减水剂为FDN,水灰比0.38为水灰比。

水泥浆的配比为:水泥:水:减水剂=0.38:0.006。梁体在张拉完成后,应及时进行压浆,以避免因预应力值的损失而影响成拱。

在压浆之前,首先用水泥灰浆堵塞锚头的间隙,然后用压浆机进行灌浆,最大压力为 0.6 MPa,待到排出浆液时,用木楔将其封死,待浆液从另一端流出时,用截门封闭保压至 0.5 MPa 达 2 min,关掉截门,压浆 4~5 h 后,再拆除截门,每一孔道压浆均一次完成,并按规范要求制作检测水泥浆液强度的试件。

1.6 压浆

为了避免混凝土中钢筋的腐蚀,同时也避免了混凝土的耐久性下降,必须在预应力筋张拉后及时压浆。注浆前应确保孔道清洁、湿润,若为横向孔道,则竖直孔道为自下而上,并在下部上部及上部下部分别设置灌浆孔、排气口。注浆强度以 0.5~0.6 mpa 为宜,以均匀、缓慢的方式进行,不能中断。

1.7 张拉过程中需要注意的问题。

在张拉前,先完成对千斤顶油缸的供油,并将其伸出 20 mm,以避免在张拉过程中,工具锚卸困难时,千斤顶无法完成回撤;在安装工具锚和工作锚时,要小心避免出现应力筋的缠结,保证锚的正常锚固;为避免工具锚被卡住,在工具锚的外锥面上垫上一层塑料布;工作锚、夹片、工具锚和夹片应配合使用,确保无断丝和滑丝;回油时,应先完成一端的工作,然后才能完成另一端的工作。

1.8 张拉锚固

首先为工作锚固件,若孔道为直线型,则锚环中心应与孔道同心,若孔道为曲线型,则锚环应偏离曲率中心 4 mm。再用手锤敲打夹钳,以便锚环与夹钳一起被夹住;其次是工具锚、千斤顶和限位板的安装。为确保钻具的拆除,张拉深度不超过 6 厘米时,应将其活塞延伸 3 厘米;然后进行张拉缸进油,回油,回油,启动张拉作业,这一工序要确保工具锚夹片的外露长度小于 3 厘米;最后,对张拉持荷后的自锚、电机停机检查预应力钢束进行了试验研究。

2 预应力后张法施工常易出现的质量问题与预防措施

2.1 张拉作业管理混乱

张拉设备的不规范运用主要表现在未经校准、检验或超期服役,以及任意搭配导致张拉伸量不准的问题。此外,施工人员未按原设计张拉顺序施工,导致受力不均,进而引发构件的变形、异常开裂,甚至构件不稳定。为了防范这些问题,采取了以下一系列预防措施:首先,千斤顶、油泵、压力表等张拉设备应按序号配齐,并进行定期校准。在每次校准后,需要及时绘制张力与压力计读数之间的曲线关系,以确保设备的准确性和稳定性。其次,对进行校准的试验机或测力仪,其精度应不少于 $\pm 2\%$,压力计直径不少于 150 毫米,测量精度不少于 $\pm 1.5\%$ 。这有助于确保校准设备的高精度,提高测量的准确性。另外,张拉设备在校准后应相互配合,不得任意替换或组合,以维持设备的一致性和协同工作的稳定性。最后,若在运行中发现某种设备出现故障需要更换时,也需要进行

相应的校准,以确保新设备的性能与先前设备一致。通过这些预防措施,可有效避免张拉设备运用不规范所带来的问题,保障构件张拉过程的顺利进行。

2.2 金属波纹管孔道漏浆

在现浇预应力砼结构的浇注混凝土过程中,常面临水泥浆从孔道漏入的问题,这不仅减小了通道的横截面积,增大了摩擦阻力,而且在严重的情况下可能堵塞孔洞,导致穿筋困难,甚至不能刺穿。特别是在先贯法施工中,灌浆过程中一旦发生渗漏,就会导致预应力钢筋无法正常张拉。为了预防这一问题,常见的措施包括确保金属波纹管出厂时符合相关标准,轻拿轻放和谨慎搬运,适当的室外保管方式以及采用合适的接长和连接方式。具体而言,金属波纹管的接长时可采用大一号同型波纹管,接头管两端应使用密封胶带或塑料热塑管封裹,波纹管与张拉端喇叭管连接时可采用水泥胶泥或棉丝与胶带封堵。这些预防措施有助于确保预应力结构施工过程中的顺利进行和质量可控。

2.3 预应力筋的滑丝和断丝

预应力筋的滑丝和断丝是在预应力混凝土结构施工中常见的问题,可能导致结构安全隐患和工程质量问题。为解决这些问题,首先需要在施工前严格控制预应力筋的质量,确保其符合相关标准要求。其次,在施工过程中,应加强对预应力筋的监测和检查,及时发现问题并采取措施加以修复。对于滑丝问题,可采用调整预应力筋张拉的张力和速度、控制张拉工艺参数等方式,确保预应力筋与混凝土之间的粘结性能。对于断丝问题,需进行严格的质量控制和工艺管理,确保预应力筋的连接端和锚固端的可靠性,同时可采用增加预应力筋的重叠长度、采用加固措施等手段,提高结构的安全性和可靠性。此外,加强施工人员的培训和技术指导,提高其对预应力施工工艺的理解和操作技能,也是解决滑丝和断丝问题的重要措施。

3 结语

总之,后张法预应力技术的施工是一个复杂而关键的过程,需要施工人员具备丰富的经验和系统的技术知识。本文详细讨论了施工中常见的问题及其预防措施,强调了质量管理的重要性。通过认真执行预防措施,可以有效降低施工中的质量问题,确保后张法预应力技术在工程中的可靠应用。

参考文献:

- [1]侯名飞.综述后张法预应力施工技术在建筑结构中的应用[J].科技风.2009(15).
- [2]胡来平.杜航.浅析后张法预应力技术在桥梁施工中的应用[J].科技创新导报.2010(4).
- [3]冯大斌.栾贵臣主编.后张法预应力砼施工手册[M].中国建筑工业出版社.2008.