

# 道路桥梁施工中预应力施工技术的应用

郝健鹏

北京城建亚泰建设集团有限公司 北京市 100013

**摘要:**在道路桥梁的施工过程中,为了保证工程质量,需要应用各种技术,施工过程较为烦琐,需要进行很多工作,如底模制作、钢筋加工、安装等。将预应力技术应用到道路桥梁施工中,可提高道路桥梁的承载能力,提升道路桥梁的质量。然而,在预应力技术的实际应用中,一旦出现技术问题,会影响工程结构质量,留下安全隐患,因此,应加强对预应力技术的应用探究。

**关键词:**道路;桥梁;预应力;张拉;封锚;穿索与压浆;钢绞线

## 1 预应力技术

### 1.1 预应力技术应用的原理

道路桥梁在施工过程中有效使用了预应力,其工作原理为:在混凝土施工结构中合理应用预应力技术,保证混凝土内部构建的建立,在预应力逐渐增加的情况下减少外部拉应力,即通过使用混凝土而形成的较高抗压能力,来补充拉强度方面所存在的不足,从而预防可能出现的混凝土受力影响发生开裂的情况,最终使道路桥梁施工质量达到提升<sup>[1]</sup>。

### 1.2 预应力技术应用的重要意义

预应力技术是我国道路桥梁工程施工中的常用技术,通常被应用在桥梁弯曲构件施工中、桥梁加固设计施工中、多跨度钢筋混凝土结构施工中、结构裂缝施工中。下文将根据技术在对应方面中的应用,进行预应力施工特点的分析。

当此项技术在桥梁弯曲构件施工中应用时,技术的首要优势为提高桥梁结构承载力,防止结构由于混凝土压力过高出现极限应变的问题,进一步提升弯曲构件的极限承载能力与极限拉应力。

当此项技术在桥梁加固设计施工中应用时,技术的首要优势为提高道路桥梁结构的使用年限。通常情况下,施工方会通过对应变增量的调控,进行钢筋强度的提升,确保结构中构件达到极限承载力时,可以实现对应力的分散,避免结构坍塌。当此项技术在多跨度钢筋混凝土结构施工中应用时,产生的作用力可以分为正弯受力与负弯矩受力,此时将预应力技术作为支撑,可以实现对工程中薄弱区域的稳定处理。当此项技术在结构裂缝施工中应用时,不仅可以实现对混凝土可塑性的提升,也可以避免结构受到环境影响再次出现裂缝。通过上述分析可知,预应力技术在道路桥梁工程施工中应

用,其优势是十分明显的。

## 2 道路桥梁施工中预应力的具体应用

### 2.1 道路桥梁受弯零件当中的应用

在现在的道路桥梁施工中,一些零件对于受弯的强度有严格的要求,所以必须用一些辅助材料进行加固,一般这种情况施工通常会利用碳纤维作为辅助材料。选择碳纤维作为辅助材料是因为碳纤维自身具有强度较高的特点并且碳纤维制作较为简单,在对零件进行加固的时候会自身存在一些内力,当零件自身的内力小于碳纤维所存在的应力,那么碳纤维材料就能有效发挥自身的作用,如果零件自身的内力大于碳纤维所存在的应力,那么碳纤维就无法起到加固的作用。所以在道路与桥梁的施工作业之前,会让专业技术人员提前对混凝土零件的内力进行强度检测,看是否小于碳纤维的应力,如果发现混凝土零件的内力大于碳纤维所存在的应力,那么就要及时调整碳纤维的强度参数,保证碳纤维能够起到有效的加固作用<sup>[2]</sup>。

### 2.2 预应力筋的定位

布设预应力筋时,结合项目实际情况与相关标准,保证预应力筋的准确性,以此保证平面的良好顺直性。

(1)在张拉端布置预应力筋时,控制其位置,使预应力筋与锚板垂直,布置好承压装置,避免在混凝土浇筑作业中预应力筋出现位移现象。(2)在与非预应力的相关性进行核对时,明确坐标位置,以曲线预应力筋位置为坐标依据,在预应力筋与非预应力筋实际布设过程中,一旦相互冲突,应保证预应力筋按照初始设计布设,根据现场施工对钢筋位置进行调整。(3)准备实施捆扎工作。绑扎前在垫层上标注钢筋、梁的具体位置,依次进行捆扎。(4)保证预应力筋与波纹管安装质量,进而保证预应力技术质量,需在施工过程中进行严格控制,保

证波纹管灌注后不会出现变形、堵塞等问题<sup>[3]</sup>。

### 2.3 预应力张拉施工准备

在首次进行预应力张拉前，必须按照相关规范要求，测试预应力钢束以及锚圈口的摩阻力与孔道的摩阻力损失，后按照测试结果合理调整张拉力，确保预压应力值的有效性，并对张拉理论的引申量以及张拉的预应力进行复核和计算。同时，在预制小箱梁的试生产期间，要对两孔梁体管道的摩阻等及时测试，确定预应力实际损失值；张拉开始前应标记好拱度，在张拉实施后再测量其梁体上的拱值，并与原设计拱值对比；最后清理锚垫板上杂物和灰浆，并检查相关施工测量和工具<sup>[4]</sup>。

道路桥梁施工过程中，很多地段都是以大跨度现浇桥梁实现跨越的，现浇梁的使用一般需要通过临时支架来发挥辅助作用。为确保浇筑期间支架具有良好的安全性与稳固性，要做好支架的沉降量和预拱度预留，且对支架实施预压处理，确保达到预压的要求。斜拉桥斜拉索锚固区主要通过预应力筋的布置进行处理。因为塔上斜拉索锚固的间距并没有很大变化，所以可视塔柱一个索距为单根的斜拉索影响节段，在每节段布设预应力筋，消除两个配对斜拉索对塔柱内造成的拉应力，拟定拉索的锚固区内所需预应力筋的总量，并结合配置预应力筋的情况对单节段构建有限元模型，对其结构进行分析，验算预应力筋配置情况是否满足要求。

### 2.4 控制张拉时间

在道路桥梁施工中，应用预应力施工技术时，施工人员一定要对张拉时间进行合理规范化的控制，充分发挥出预应力的张拉作用。在道路桥梁的施工前期需要加入强化剂，从而提高混凝土结构的抗压强度，确保道路桥梁工程的可靠性和安全性。但是，要想真正实现混凝土的高强度需要经历一段时间，不能立即进行。如果施工人员没有对张拉时间进行科学合理的控制，应用预应力施工技术时，存在钢筋混凝土结构抗压强度不达标的情况，很可能出现安全事故，威胁施工人员的生命安全。由此可见，应用预应力施工技术时，合理规范控制张拉时间是非常重要的<sup>[5]</sup>。

### 2.5 张拉施工控制

完成张拉准备后，要严格依据张拉顺序开展张拉施工，如在50%的N 2、100%的N 3、100%的N 2、100%的N 1张拉中，其张拉程序为0、0.1 $\sigma_k$ （此处标记伸长值）、 $\sigma_k$ （此时持荷要求2min，对伸长值测量和校核）、回油并自锁锚固处理（测量总回缩量，若发现油表值下降要及时补油）。该环节施工中要先安装锚具，

装好夹片，自千斤顶中心穿设钢绞线；张拉开始后，当钢绞线的应力值为0.1 $\sigma_k$ 时要终止供油，后检查夹片完好情况，并画线标记。在张拉作业期间，以两侧同步、对称和分级的张拉处理方法，可将其分为三个级别，分别是10%、20%以及100% $\sigma_k$ 。每次满足设计控制的应力时，持荷时间应达到2min，然后测量张拉至100% $\sigma_k$ 条件时锚夹片外露量以及钢绞线伸长量；最后进行回油和整机的复位处理，为下一束的张拉做准备。结束张拉后，应校核同束的钢绞线伸长量，保证钢绞线的实际伸长量与理论要求的误差不超过6%。

### 2.6 封锚施工

在完成张拉施工后，还需要对道路桥梁的梁体进行封锚处理，完成浇筑施工过程。在这一过程中，需要对承压板表面以及锚环内部杂物进行清理，确保其表面的洁净。在各个结构的交缝、垫板位置上需要涂抹适量防水材料，以此保证各个结构都能够具备良好的防水性，避免在后续道路桥梁投入使用过程中受到雨水或河水的侵蚀。在完成上述所有检查，并确保各项指标都符合要求的基础上，开展封锚施工工作。为了提高混凝土结构接缝质量，需要对结构进行凿毛处理，并根据道路桥梁施工需要完成对钢筋网片的焊接处理。根据一般道路桥梁施工情况，在封锚的过程中，采用强度等级为C30的混凝土材料。在完成上述施工操作后，还需要对这一部分使用的混凝土材料进行养护，将聚氨酯材料涂抹在各个结构的连接缝上，以此达到防水的目的，进一步提高道路桥梁整体的防水性<sup>[6]</sup>。

### 2.7 严格控制预应力管道安装质量

预应力管道安装质量密切关系着道路桥梁工程的整体施工质量，因此，在施工过程中，需要严格按照施工要求进行预应力管道安装工作。预应力管道安装中，需要准确定位管道，严格控制管道的位置、高度、平顺度，避免混凝土浇筑过程中预应力管道出现上浮、漏浆情况。特别是在波纹管安装环节，一旦没有处理好波纹管接头，接头的接缝不严实，就会导致漏浆现象。进行波纹管安装时，需要根据设计方案和施工方案，选择合适的波纹管，波纹管的厚度、内径等尺寸规格都需要满足施工要求。一般来说，波纹管的截面面积最小值应该是预应力的2倍。同时，施工人员还需要全面检测波纹管的抗压性能、刚度、超载荷载等指标，质量检验合格后才能投入施工环节使用。其次，为了避免混凝土浇筑过程中波纹管出现位置移动情况，施工人员可以使用钢筋固定住波纹管，钢筋位置与钢束孔要保持一致性。如

果两者位置存在差异,就需要合理调节钢筋位置,保持两者位置一致。同时,安装过程中需要合理控制钢筋间距。一般来说,钢筋间距的最大上限是0.8m。

#### 结束语

综上所述,道路桥梁施工中,预应力技术的使用项目较多,可保证桥梁施工的正常运行,延长桥梁寿命,增强桥梁的承载能力,保证桥梁质量,也可让整个工程的安全性有所保障。因此,需在道路桥梁工程的基础上,要针对相应关键环节有效把握预应力施工技术,做好质量控制。

#### 参考文献:

[1]王中强,龚超超,李昌霖.某混凝土空心板桥预应力筋断裂后承载力分析及加固评定[J].中外道路,2019,39(2):178-181.

[2]杨家彦,王磊.基于刚度折减和预应力损失估算的三跨连续刚构桥承载能力分析[J].道路科技(应用技术版),2019,15(7):162-164.

[3]刘涛,张浩杰.混凝土道路桥梁墩身刚度及开裂对整体受力影响的有限元分析[J].道路工程,2019,44(6):234-239.

[4]姚志安,范立朋,陆学村,等.基于锚下有效预应力检测的预应力后张法施工质量控制[J].中外道路,2020,40(4):188-192.

[5]张家松,朱自强,鲁光银.地质雷达检测桥梁预应力管道压浆饱满度的数据处理方法与应用[J].道路工程,2019,44(3):206-210.

[6]沈锐利,王文弟,王路,等.基于可靠度理论的悬索桥预应力锚固系统时变计算方法研究[J].道路科技,2019,36(9):8.