

高速公路桥梁施工中预应力施工技术的应用

赵 磊

云南省建设投资控股集团 云南 丽江 674100

摘要: 预应力施工技术凭借自身优势,被普遍应用于桥梁施工中,其主要优点是:稳定性好、施工操作简易、成本较低。由于该技术应用时间短暂,技术不成熟,在施工中存在一些易见问题,就此提出针对性应对措施以供类似工程参考。

关键词: 高速公路桥梁; 施工; 预应力施工; 技术应用

1 技术概述

预应力技术,是指在构筑物基础上施加相关应力,将这部分预应力构件埋于混凝土中,以保证公路桥梁可以与设计要求相互符合,从而提高公路桥梁工程的稳定性。在具体的公路桥梁工程施工过程中,对于预应力运用的时间较长,在一定程度上具有非常好的技术优势。且因预应力技术应用范围及应用领域较为广泛,在目前大部分工程施工中,对预应力施工技术的运用也较为普遍。在具体施工中,应当加强对这一技术的运用,以降低施工成本。不仅如此,预应力技术还可以将拉应力降至最小,从根本上增强桥梁的抗渗、抗裂,不但使用起来方便,同时还可以促进桥梁工程顺利施工^[1]。

2 预应力技术的作用

2.1 提高公路桥梁的承载能力

采用预应力可提高桥梁的整体承载能力,预应力技术作为一种在施工过程中提高混凝土极限压力的技术,可使其与受弯结构的受力保持一致,达到强化加固效果,从而提高公路桥梁的承载能力;采用预应力技术也可以加强桥梁钢筋的强度,提高其整体承载能力,从而进一步提高桥梁承载能力和使用寿命^[2]。

2.2 提高工程建设质量

要提高高速公路桥梁的质量,可以采取预应力施工技术,以防止桥梁坍塌开裂,尤其是一些跨江、跨海公路桥梁的建设,随着使用年限的延长,不可避免地会出现一些桥梁裂缝,采用预应力施工技术能有效预防钢筋混凝土结构裂缝。从而保证了工程质量,延长了公路桥梁的使用寿命。

通讯作者: 赵磊,男,汉族,1983年1月14日出生于四川什邡,毕业于西南林学院,学历:本科,工程师,就职于云南省建设投资控股集团,职务:古宁高速公路总承包项目经理部副总工程师,主要从事:公路工程,邮箱:277728766@qq.com。

3 缺点

虽然在当下的条件下预应力技术已然表现出了多方面的技术优势,但同样也存在着一定的技术不足,具体表现在以下方面:(1)在利用预应力技术开展相应的施工建设时,常常会遇到波纹管平滑度被损坏的情况,在后续的混凝土浇筑环节,势必出现波纹管的堵塞。根据这一问题的原因分析,有关施工人员并未遵守规范化施工的要求,比如,如果波纹管没有水平放置,将会影响到波纹管在整个施工作业中的作用;波纹管存在质量问题,施工操作可能会引起波纹管的破碎,导致一些泥浆或者碎屑进入到波纹管中^[3]。现阶段的预应力施工中,波纹管内部受到环境因素的干扰是比较大的,当环境因素没有按照规范化要求来处理时,波纹管堵塞势必影响预应力施工的效果。(2)预应力施工作业中,为达到预应力施工的良好效果,相应的施工规范中对于预拉伸张力的时间有着明确的规定,但在现实的施工作业中,施工人员却没有以该时间控制作为基础,存在过早或者过晚的情况。

4 公路桥梁工程施工中预应力施工技术的应用

4.1 钢筋混凝土结构中的应用

公路桥梁施工过程中,钢筋混凝土材料必不可少,其直接决定施工成效。

现阶段,对多个公路桥梁实践项目观测,发现核心质量缺陷是混凝土裂缝。

公路桥梁工程实际施工过程中,出现裂缝质量缺陷多见于混凝土结构施工环节,裂缝不仅影响桥梁整体美观,而且耗损较多的维护成本,使公路寿命缩短。钢筋混凝土架构中使用预应力施工技术,能减少混凝土出现裂缝。正式施工前,施工人员应准确计算混凝土结构所承受负载,之后根据项目实际状况,对混凝土施加压力,促使混凝土梁在均布荷载作用下,下缘全面被预压应力抵消,不易出现裂缝质量缺陷,保证施工各环节有

效推进。预应力混凝土与常规混凝土相比,其极限抗拉强度之比为10:1,具有良好的抗裂能力。

4.2 多跨连续桥梁中的应用

高速公路桥梁工程规模大,结构复杂,跨度大,桥梁在跨中位置受不同的弯矩作用,桥梁结构在跨中位置受正弯矩作用,此时,下部桥梁产生拉力,在支架位置受上侧方拉力,一般情况下,混凝土结构的抗拉剪能力都很弱,因此,在多跨桥梁施工中,应采用预应力技术加强混凝土结构,以提高跨中段与支座间的抗拉剪切强度,提高桥梁的稳定性^[4]。

4.3 碳纤维片中的应用

经济高速发展,公路桥梁工程建设规模持续增加,桥梁实际施工过程中,对核心部件抗弯能力要求较高,若正式施工过程中,仍沿用传统施工方式及工艺,难以保证路桥工程抗弯能力满足施工标准,用预应力碳纤维贴片法,可保证其抗弯能力达标,被普遍应用于公路桥梁工程中。

预应力碳纤维板加固技术,凭借碳纤维自身优势,增强了钢筋屈服荷载和结构极限承载力。预应力碳纤维板加固优势体现在抗冲击力好、耐腐蚀性强,且满足可以较大长度施工,无须搭接。

4.4 混凝土空心板和T梁

在部分的桥梁工程中,由于结构的特殊性,混凝土空心板和T梁是其中的重要构成,但这些部位常常会出现大小不一的裂缝,裂缝的出现可能是由原材料质量不达标、预设距离跨度达不到要求所导致的。当下随着预应力技术的日渐发展,预应力混凝土空心板已然被应用到了桥梁工程中,能够有效实现对结构的加固,减少裂缝的出现,但为达到良好的应用效果,需将跨径保持在30~50cm之间。预应力T梁应用时,重点是要将材料之间的间隔保持在正常范围内,根据工程经验,间隔保持在20~50cm范围内的施工效果最佳,在当下预应力技术日渐发展的过程中,现场的施工作业开展中,需在梁支座负弯矩处进行预应力钢绞线的布设^[5]。

5 结合实例分析预应力施工技术的应用

5.1 工程概况

该高速公路总长25km,有6座桥梁,包括1座特大桥。该工程特大桥施工采用T梁预应力施工技术,要求施工质量符合相关规范的要求,施工工艺如下:

5.2 施工准备

(1)采用C30混凝土,混凝土材料入场前要进行检验,确保质量和力学性能达到相关规范要求方可入场。

(2)底部模具采用8mm厚钢板,施工前应确保T梁的

底部表面平滑,平整,在桥梁的侧面需留出孔洞。

(3)模板、混凝土料的运输由龙门吊完成,施工前要对施工机械进行检测分析,对操作人员要做好技术交底工作。

5.3 选择适用的预应力钢筋张拉方法

根据构件的特点、预应力钢筋的形状和长度及施工方法,选择适用的预应力钢筋张拉方法。如单端张拉方式、两端张拉方式、分批张拉方式等。其中,分批张拉方式是对配有多个预应力钢筋的构件分批进行张拉,由于后批预应力钢筋张拉产生的混凝土弹性压缩对先批张拉的预应力钢筋造成预应力损失,所以先批张拉的预应力钢筋应加上该弹性压缩损失值,使分批张拉的每根预应力钢筋的张拉力基本相等^[6]。

5.4 预应力筋的定位

预应力筋布设位置时,需结合项目实际状况以及相关准则操作,确保其布设位置准确,保证其平面具有良好的顺直性。张拉端布置时,需严控预应力筋具体位置,使其与锚板保持垂直,安设好承压装置,以免在后续混凝土浇筑过程中发生位移。

核对与非预应力相关性过程中,应明确其实际核对坐标位置,通常以曲线预应力筋坐标位置为依据,当预应力筋与非预应力筋实际布设过程中,出现相互冲突现象时,应确保预应力筋依照初始设计布设,将普通钢筋位置根据现场施工条件进行调整。

波纹管质量与最终施工质量密切相关,实际使用前,需对其整体外观进行检查,查看其是否存在损伤,确保其定位精准性,避免出现左右移动,严格控制其偏差,保证其偏差处于合理范围内。用于波纹管定位钢筋网片间隙应不超过3mm,依照曲线段应不超过0.5m、直线段不超过1m间距进行布设。

5.5 预应力张拉施工

(1)在本工程混凝土强度达到设计要求后进行张拉工作,本工程采用YCW250型千斤顶进行预应力张拉,张拉方式为两端对称张拉。

(2)张拉流程为:初步张拉达到设计的初步张拉值,然后保持该张拉力持续5min左右,最后张拉至本工程设计规定的锚固张拉值。

(3)在预应力钢筋张拉过程中,要保证预应力钢筋与桥梁轴线保持一致,确保施工效果,当预应力钢筋张拉力稳定后,即可进行锚固。

5.4 控制灌浆作业质量

后张拉预应力混凝土构件,需依托压力灌浆方式,将其埋设空隙、孔道均填满,直至其内部充盈,以消除

预应力筋防腐问题。

高应力条件下, 应力筋易出现腐蚀、损坏等质量缺陷, 此类质量缺陷会造成混凝土整体结构可靠性难以保证, 故需保证预应力压浆施工质量, 一般应在锚固后48 h内完成, 浆液拌制至压入孔道内不应超过40 min。

水平或曲线孔道, 需将压浆实际压力控制在0.5~0.7 MPa; 长度超过80 m时, 最大压力不应超过1.0 MPa; 建议竖向孔道压浆压力控制在0.3~0.4 MPa。压浆过程中应计算压浆饱满度, 其实际数值不应低于100%, 当其不超过100%时, 应及时探明原因, 优化工艺后实施补浆处理。

结束语

综上所述, 当前的很多高速公路桥梁工程中, 预应力技术已然成为了不可或缺的技术, 经由这一技术与其他技术的有效结合, 也就保障了公路桥梁工程良好的施工质量, 结构强度和承载力更高。但预应力施工中需要注意的技术要点非常多, 为发挥这一技术在结构优化方面的作用, 任何工程企业在开展施工建设时, 都要从公

路桥梁工程的具体情况出发, 确保预应力技术的规范化应用。

参考文献:

- [1] 谢玉招, 王剑, 张瑜. 预应力施工技术在高速公路桥梁施工中的应用研究[J]. 黑龙江交通科技, 2020(11): 101-102.
- [2] 乌呢日. 高速公路桥梁施工中预应力施工技术的运用[J]. 中国新技术新产品, 2019(24): 104-105.
- [3] 康兴华. 高速公路桥梁预应力高强管桩施工技术[J]. 山西建筑, 2019(9): 185-186.
- [4] 刘江, 蔡燕辉. 预应力施工技术在高速公路桥梁施工中的应用研究[J]. 黑龙江交通科技, 2018(12): 118, 120.
- [5] 高向前, 宋健民, 史丽敏. 预应力技术在公路桥梁施工中的计算应用探讨[J]. 公路工程, 2017(4): 194-197, 218.
- [6] 闫世岗. 大跨径预应力在连续刚构桥施工中的技术讨论[J]. 中国公路, 2020, 559(3): 98-99.