

公路桥梁施工中预应力技术探讨

郭雄飞

山东高速路桥国际工程有限公司, 山东, 济南, 250000

摘要: 随着城市化发展进程的加快, 桥梁工程的数量越来越多, 但桥梁工程所面对的使用环境较为恶劣, 将预应力技术应用到桥梁建设中, 能有效提高桥梁建设质量和水平。预应力技术具有改善工程结构或构件力学性能的应用优势, 将其应用于路桥工程施工中, 能够有效地提高路桥结构的可靠性与稳定性, 提高工程项目的整体施工质量。基于此, 本文主要分析了公路桥梁施工中预应力技术, 最大程度发挥出施工中预应力技术的作用, 创造更多的经济价值。

关键词: 公路桥梁; 预应力技术; 优势

中图分类号: U445 文献标识码: A

引言

公路桥梁工程在投入使用以后, 不仅给人们的出行带来了巨大的便利, 也促进了经济的发展。预应力技术凭借着自身诸多优势被广泛地应用于公路桥梁施工当中。预应力技术的应用可以有效解决传统混凝土结构耐久性差、工程量大等问题。但在具体施工中, 预应力技术有着较多的施工要点, 施工人员还需要结合实际环境做出技术调整, 及时总结桥梁施工中的问题, 并找到最优解决方案, 切实将预应力技术运用到整个工程中, 充分发挥预应力技术的优势, 确保公路桥梁建设的高质量与高标准, 为交通安全出行做好保障。

1 预应力技术概念

预应力技术是一种对结构应力进行有效控制的技术手段。在具体应用过程中, 施工人员必须先对结构或构件施加一定的应力, 以此抵消施工过程中, 结构或构件中能够对工程质量产生不利影响的应力。当利用“预先施加应力”的技术手段抵消不利应力后, 影响工程结构可靠性的不利因素也随之消失, 从而达到改善工程结构综合力学性能, 提高构筑物可靠性的施工目的。对于路

桥工程而言, 裂缝、渗漏是影响结构主体可靠性的最主要问题, 而预应力技术的应用能够有效改善结构、构件的抗渗、抗裂能力, 由此可见, 预应力技术在路桥工程中的应用具有重要的作用^[1]。

2 预应力技术优势

预应力技术在提升混凝土构件承载能力、加固混凝土结构方面具有明显优势。用预应力技术完成混凝土构件加固能够提高构件强度和抗渗性能, 有助于路桥工程抗疲劳能力、抗拉性能的优化。钢材和混凝土是混凝土构件的主要组分, 结合应用预应力技术可以充分发挥钢材的抗拉性能, 有效弥补混凝土自重大、抗拉性能不足的缺陷。通过总结诸多实践经验可知, 将预应力技术应用于公路桥梁工程结构中, 可以大幅度提升公路桥梁结构的施工质量, 有效保证工程建设质量, 并且可以延长路桥工程使用寿命, 为后期维修养护节省成本^[2]。

3 预应力施工中存在的问题

3.1 结构裂缝

第一, 裂缝是桥梁结构中经常会出现的问题

题,裂缝产生的原因有很多,其中包括因预应力施工问题而形成裂缝的情况,在预应力施工中,如果预应力筋的张拉不到位,过高或者过低,公路投入使用后在车辆荷载的作用下,会发生裂缝现象,危害桥梁的安全。第二,为避免因预应力张拉原因致使桥梁在使用中出现裂缝,施工单位应严格控制张拉过程,确保张拉力度的合理性,以保证预应力的施工质量,确保桥梁使用安全。

3.2 张拉问题

在进行先张法施工时,部分施工人员为了缩短施工周期,在生产时会掺加一些早强剂,使得混凝土迅速达到85%的设计强度。若是混凝土过快达到85%的设计强度,那么将会出现不同材料比例不匹配的状况,不但损伤了预应力,还使桥梁不能满足承重要求,进而使混凝土出现开裂,对于预应力混凝土施工质量会造成非常严重的影响。

4 公路桥梁施工中预应力技术探讨

为了更好地在本工程项目中应用预应力技术,最大化发挥该技术的应用优势,施工单位结合预应力技术在路桥工程中的经典应用案例及对以往施工经验的分析,总结出预应力技术在路桥施工中的以下几点应用形式。

4.1 施工准备工作

第一,施工单位要仔细审核设计单位所提供的方案与图纸,与设计单位的人员进行详细沟通、交流方案和图纸中的不明确部分,提高方案与图纸的可行性。第二,预应力技术应用前施工单位要结合施工方案与图纸,仔细核对预应力施工技术所用到的锚具、钢绞线等材料的规格与质量,并抽样检测,确保其符合工程施工标准后才能正式投入使用。第三,千斤顶、压力表等张拉设备应送权威质量检验部门配套标定方可投入使用。张拉前检查混凝土构件时,要通过同条件混凝土试块强度报告或构件实体回弹等检测手段确认混凝土构件的强度不低于设计要求的强度。然后定时检查和清洁孔道的位置以及内部是

否存在残渣,清除残渣能够确保穿筋工作的顺利开展。第四,相关技术人员要注意在正式开展预应力张拉工作前向作业人员完成安全技术交底工作,由经过专业培训获得上岗资格的人员操作张拉机具。在正式张拉过程中,要重点做好预应力轴线重合度和钢绞线扭曲问题的有效监控^[3]。

4.2 在多跨连续梁施工中的应用

多跨连续梁施工中可以对预应力技术进行综合运用,同时也有利于保障该项施工过程的质量,强化此结构投入使用阶段的刚度以及耐久度。多跨连续梁可以被分为正弯矩区以及负弯矩区,在其跨中部位称之为正弯矩区,在其支点部位被称之为负弯矩区。由于公路桥梁对于其自重以及车辆负荷具有较高的要求,而其中的梁板极限弯拉程度则无法满足需求,因此需要在其中积极运用预应力技术,通过预应力技术强化多跨连续梁的刚度,确保其结构的安全性,使之在投入使用阶段能够拥有良好的负载能力。

4.3 在锚固系统中的应用

第一,预应力钢筋的下料工作是有关工作人员的第一工作要点,应当从桥梁工程的具体需求出发,选择与桥梁相匹配的预应力钢筋规格和尺寸,并且符合桥梁工程混凝土结构要求。第二,作为锚固系统制作的关键要素之一,钢绞线要进行穿束编号,避免钢绞线在穿束过程中出现缠绕或交叉现象,从而会影响最终的预应力张拉效果。第三,预应力钢绞线张拉完成,要第一时间完成封锚工作,并及时完成孔道压浆工作,且要保证孔道浆液的饱满、密实,防止钢绞线出现锈蚀等,造成质量问题^[4]。

4.4 在桥梁加固施工中的应用

确保路桥结构的整体稳定性是路桥工程施工最基本的技术要求,而在路桥工程加固施工环节中应用预应力技术,能实现路桥结构的合理化优化,从而有效增强路桥结构的承载力和稳定性。在具体施工作业环节,施工单位需要注意以下要点:第一,做好相关的测量、计算工作,如路桥结构的载重、受力情况等,以此为后续预应

力施工提供充足的数据资料支持；第二，结合实际施工情况和设计要求科学选择施工材料，并对其进行预应力处理；第三，利用经过预应力技术处理的材料进行加固施工并在完工后及时进行测试，最大限度保障加固施工质量，提升路桥结构的整体性能。

4.5 在受弯构件施工中的应用

预应力技术被运用在受弯构件的施工中，且取得良好的施工建设效果。在该项施工阶段，其中的碳纤维拥有较高强度，同时施工过程较为简单，所以在对于受弯构件进行加固处理阶段需要综合运用碳纤维片材，以此达到良好的施工建设效果，切实提升其构件强度。在实际展开施工期间，由于在对受弯构件进行加工之前其结构混凝土已经具备一定程度的拉应变以及压应变，所以其受压范围内的混凝土压应变如果达到其承载极限，则其受弯构件也超过了其自身的极限承载力，因此需要综合运用预应力技术，以预应力技术强化受弯构件的强度，进而确保公路桥梁拥有更强的综合性能，保障工程的顺利完成^[5]。

4.6 预应力技术在混凝土浇筑施工中的应用

第一，将混凝土的实际受拉区域准确地确定，将部分压力施加于这一区域并且逐步提升钢筋张拉力。第二，施工人员要严格控制施加的压力，保证科学合理地进行混凝土张拉力控制。第三，做好混凝土结构承载能力的优化。在混凝土结构稳定之后对其实际承载能力进行深入了解，做好预应力技术的合理应用。裂缝是桥梁工程施工中十分常见的问题，而预应力技术在裂缝问题预防方面有着很大的优势，其能够高效利用各项资源。在具体施工中，工作人员要结合各种孔道密封处理好各种类型的孔道，避免有杂质遗留在孔洞之中，要稳步提升混凝土结构整体性能。

5 预应力技术应用质量控制措施

5.1 预应力钢材选择

预应力技术应用过程中，需要合理选择预应

力钢材，能够有效降低管道裂缝和堵塞问题的发生几率。实际工程施工中，低松弛钢绞线因其突出的应用优势，得到了广泛的推广和应用。该种钢材外形美观，符合现代人的审美观念，而且质量较为轻便，使用效果较好。最为重要的是使用成本较低，只需要使用其他钢材的2/3就可以达到相同的应用质量效果。在具体的钢材选择时，要从全方位、各角度出发，进行全面考察，使其符合各个方面的应用需求，如品种质量、规格、大小型号、延伸率、尺寸大小、松散性等，保障钢材性能和实际需求的匹配性。

5.2 规范张拉方式及力度

张拉施工直接影响到预应力施工的整体质量，为提升整体的施工水平，工程企业需结合结构要求，选取最恰当的张拉方式并在张拉时加强力度管理。工程企业在张拉施工的处理上，应选派专人来负责此项工作，在张拉方式选定之前，需由这些人员对预应力桥梁跨度开展精准测量，根据测量结果来进行张拉方式的选取，以保障张拉施工规范。对于张拉力度的控制也尤为重要，在具体的控制过程中，只有保障了张拉力度的准确性，才可以使得而预应力张拉力度与施工要求相符合^[6]。

5.3 重视张拉时间控制

张拉时间对预应力施工质量有着重要因素，在预应力施工过程中，施工单位加强了对张拉时间的控制。目前，在混凝土中加入早强剂是路桥工程预应力技术应用的常见方法，不仅操作简单，而且具有较好的应用效果。本项目中，施工技术人员选择在混凝土拌合时添加早强剂，养护7d。待混凝土强度达到设计强度的75%再次进行张拉作业。在张拉作业过程中，准确把控混凝土的变形情况，并对张拉时间进行科学调控，确保最大程度地发挥预应力技术的作用，提高工程的整体施工质量。

5.4 掌握施工工序

第一，施工单位需要掌握预制梁施工工艺及工序，预制梁施工分为纵向预应力施工和横向预

应力施工两种,选择依据为道路桥梁工程实际需求;预制梁施工是道路桥梁施工中应用预应力技术最多的环节,施工质量对整体工程质量影响较大,施工单位需要基于预制梁力学特征,通过专业软件来计算各项设计参数,以此来确保预制箱梁能够满足道路桥梁工程需求。第二,施工单位需要掌握支架搭建施工工艺及工序,需要在施工前开展对施工现场的实地考察,了解各个作业面限制条件,通过放样测量操作来确定具体的支架搭建位置,避免实际安装出现偏差;并且需要确定支架结构的稳定程度,确保符合标准后才能应用。

5.5 采取结构裂缝控制措施

公路桥梁的预应力施工过程中,常常会出现结构裂缝,当出现了结构裂缝以后,整体的结构稳定性难以保证。各个工程企业在开展施工建设的过程中,需根据结构裂缝产生的原因,采取有效的预防与控制措施。比如,在整个浇筑作业环节,应注意对构件内外温度的把控,必要时可通过预埋冷水管、使用低热水泥来适当降低温度,以通过这种温度参数的控制来减少裂缝的出现;工程企业也需要不断总结工程经验,根据裂缝出现部位和特点的分析,及时采取有效的预防措施,如可选用喷射混凝土的方式进行相应的结构修复和加固。

5.6 严格控制预应力筋安装质量

预应力技术应用过程中,需要严格按照设计要求,对预应力钢筋的安装位置进行计算,保障定位精准性;结合具体情况和需求,选择合适数量的钢筋进行安装,确保施工结果的有效性;保障预应力钢筋和模板形成垂直关系,并确保承压板牢固性,避免其在混凝土浇筑时发生松动或者位移问题;有效考虑预应力筋的安装设计,再考虑非预应力筋的安装;要保障对钢绞线的全面保护。

5.7 改善路桥结构受力情况

第一,施工单位需要开展对道路桥梁结构的

科学分析,结合道路桥梁工程施工难度、施工特点、是抗裂性能及抗渗性能要求等基本情况,选择合适的预应力技术。第二,施工单位需要通过预应力技术改善道路桥梁结构性能,以此来优化道路桥梁结构耐久性、荷载能力等指标,同时降低结构在高强度荷载下出现问题的概率,真正延长工程的应用年限,提高工程服务水平。第三,施工单位需要结合预应力技术应用需求,合理选择施工材料及设施,确保施工材料在道路桥梁工程中的充分应用,不但能够提高施工质量,还能够通过对施工材料的合理规划来减少材料应用量,进而减少道路桥梁工程施工成本。

6 结语

当前我国公路桥梁交通网络日渐完善,但是在路桥工程建设中,还是会存在各种结构问题,而预应力技术的应用,可克服传统的技术限制。预应力技术具有抗裂性能好、节材效果好等诸多优点,在施工过程中,可对公路桥梁进行预应力处理,使其产生局部应力,从而改变桥梁的内部结构,提高桥梁结构的稳定性,但预应力施工在公路桥梁施工中仍存在问题,因此,在预应力施工技术的应用中,必须进行科学的质量管理。

参考文献

- [1] 肖焯.公路路基挡土墙防护设计及施工方法[J].IT经理世界,2021(3):109,111.
- [2] 赵雪峰.桥梁施工中预应力技术的应用[J].科技风,2021(3):93-94.
- [3] 赵璟.预应力技术在公路桥梁施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2021,44(1):145-146.
- [4] 谢天科.公路桥梁施工中预应力技术措施探讨应用[J].黑龙江交通科技,2021,44(1):134-135.
- [5] 张文博.桥梁施工中预应力技术的应用分析[J].建筑技术开发,2020,47(24):103-104.
- [6] 秦戈.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理研究工作[J].交通建设与管理,2020(6):136-137.