

Application of Prestress Technology in Municipal Road and Bridge Construction

Xiaowei Lin

The Guangdong No.3 Water Conservancy and Hydro-electric Engineering Board Co., Ltd., Dongguan, Guangdong, 523710, China

Abstract

In China's rapid economic development today, the city bridge is a microcosm of urban development, it has a close relationship with the daily life of the people. The application of prestressed construction technology in urban bridge engineering has improved the overall quality of the project and shortened the construction period. This paper focuses on the application of prestressed concrete in urban bridges, with a view to providing some reference for future work.

Keywords

prestressed construction; municipal bridge engineering; application technology

预应力技术 在市 政路 桥施 工中的 应用

林晓伟

广东省水利水电第三工程局有限公司, 中国·广东 东莞 523710

摘 要

在中国经济飞速发展的今天, 城市桥梁是一座城市发展的缩影, 它与人民群众的日常生活有着密切的联系。预应力施工技术 在城市桥梁工程中的广泛运用, 使得工程整体质量提高, 工期大为缩短。论文着重于对预应力混凝土在城市桥梁中的 应用进行深入的探讨, 以期今后的工作提供一定的借鉴。

关键词

预应力施工; 市政桥梁工程; 应用技术

1 引言

预应力是在结构受到外力作用前, 向受拉区施加压应力, 从而提高结构的受力性能。比如在生活中, 当木桶装水之前, 将一根铁箍固定在桶壁上, 形成一个环形的压力, 当环形压力大于内部水压时, 桶就不会破裂。同时, 在结构使用时, 我们也会对结构进行预压, 使其在使用中完全或部分地消除荷载引起的张应力, 从而防止结构的失效。在加载前对其进行预应力, 将引起与荷载作用下相反的变形。而当施加荷载作用后, 该荷载首先要消除预加的反向变形, 通过这种方式, 使得该部件变得更为坚固, 而预应力也相当于一种额外保障。

2 预应力施工技术的综合概述

在桥梁工程中, 预应力施工技术是以混凝土为目标的。特别是在桥面上, 钢筋和混凝土是不可或缺的, 在施工过程

中, 钢筋和混凝土具有很好的抗压能力、具有极高的强度和刚度, 可以更好地满足桥梁结构的预应力技术^[1]。另外, 采用预应力技术处理后的混凝土, 不仅能减轻结构自重、减少钢材用量, 还能有效地预防裂缝的发生。预应力技术在桥梁工程中的广泛运用, 不仅能延长桥梁使用期限、提高工程质量, 还能使整体外观更具美感, 因而具有良好的发展前景(见图 1)。

3 预应力技术广泛应用于道路桥梁施工的社会意义

第一, 在公路桥梁中采用预应力技术可以消除某些不利的应力。根据中国公路桥梁建设的发展现状, 许多建筑物的构件出现了裂缝、变形, 其产生的原因主要是内部应力。利用预应力技术则可以在一定程度上抵消内部应力的影响, 提高结构的整体工作性能^[2]。

第二, 公路桥梁对承载力的要求很高, 如果在具体的施工中, 承重能力达不到理论上的要求, 那么通过预应力技术, 可以提高结构的承载力, 保证工程的整体质量。

第三, 通过预应力技术, 可以极大地提高相应混凝土

【作者简介】林晓伟(1989-), 男, 中国广东揭阳人, 本科, 工程师, 从事市政路桥施工研究。

构件的寿命,无论是在建筑行业,或是在市政行业,都可以通过这种技术来提高相关构件的受力状况,从而达到更好的施工效果。

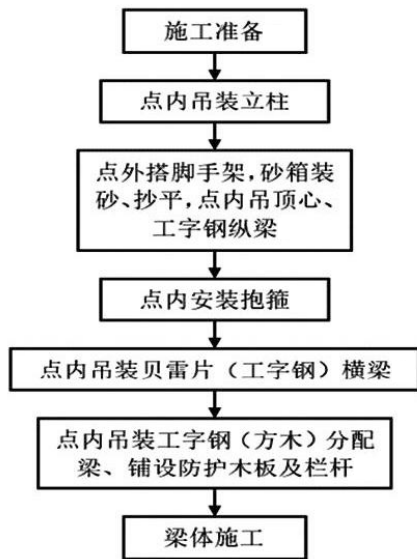


图1 贝雷梁搭设流程图

4 预应力施工常见问题及处理措施

4.1 锚头锚固部位的混凝土变形裂缝

①在预应力张拉后,锚杆下面的混凝土部位会发生裂缝和变形。

②起因。锚杆附近的钢筋往往分布较密,在浇筑混凝土时,由于振捣不密,造成混凝土疏松或只有灰泥,使其强度下降;锚垫板下钢筋布置不够,受压区面积不够,锚板或锚垫设计的厚度不够,在受力后都会产生很大的变形^[3]。

③防范。锚板和锚垫必须具有足够的厚度以保证它们的刚性。为使钢筋混凝土能够经受张拉预应力的主压应力,必须在锚垫下设置足够多的钢筋。在浇筑混凝土时,要特别注意锚头区的混凝土质量,因为那里一般都是钢筋密布,使得粗集料很难通过,只有灰泥才能通过,对混凝土的强度造成极大的影响。可以采用桩板法、轻质填料结合箱型桥墩等方法有效改善^[4]。

④加工工艺。卸下锚杆,将锚杆下面的破损部位凿掉,然后用高强度混凝土进行加固,并对锚板和锚垫进行加厚,这样可以增强承压区域受压能力。

4.2 锚垫与孔道轴线的偏差,或孔道与板面不立交

①在张拉时,锚杆会发生突然的抖动或滑动,使张拉力降低,使锚垫与锚套不紧密。

②对成因的剖析。在安装锚垫时,由于垫板与预应力钢绞线的轴线不垂直,许多细节都没有做好。在张拉力达到一定的水平后,由于力线的调节,会引起锚套的抖动或滑动,从而降低拉力^[5]。

③防范。锚垫板的安装要仔细对齐,垫板表面必须与

预应力钢绞线相垂直。在混凝土浇筑时,要先将锚垫板紧固,以防止其移动。

4.3 张拉钢绞线的伸长误差

①张拉力与设计值相符,但与理论计算的钢绞线伸长率相差甚远。

②对成因的剖析。结果表明:钢丝绳的实际弹性模量与设计值有很大差异。孔道的实际线型与设计线型存在较大的差别,使实际的预应力损失与设计值存在较大的差异。初始应力的取值不准确,或过张拉太大。在张拉的时候,发现了钢绳内部有断裂的丝线。张拉设备没有校准,或仪器的读数不连续。

③预防和控制。在对钢丝进行验收时,应按实际弹性进行调整。对预应力孔的线型进行修正。合格的初应力、超张拉值是根据钢绳长度和管道摩擦力来决定的。检查锚杆及钢丝绳是否有滑丝或断裂。校验测力仪及仪表读数是否正常。

4.4 套管漏水堵塞管

①用穿孔机对波纹管进行检查时,发现其内部有阻塞。

②对成因的剖析。在波纹管的连接部位,由于渗漏,所以进入了孔道;波纹管施工过程中挤压、碰撞和踩踏导致破裂漏浆;波纹管自身有空隙。

③预防和控制。在安装波纹管之前,一定要进行刚性、压力测试,如果出现损坏,则禁止使用。波纹管接头应按其数量,选用相应的波纹套管。在连接时,两端的波纹管必须要拧紧,然后用防水材料或胶带将接头的缝隙密封起来。

浇筑混凝土时,一定要保证波纹管不受挤压、碰撞和践踏。如果发现裂缝,就得马上修理。在安装好波纹管后,将塑料管材用作衬里,使其平滑度和刚性得到加强,防止波纹管被碰瘪、损坏。

混凝土浇筑开始后,先用穿孔机进行检查,然后不定期地进行清理。预设预应力缆绳,必须时刻拉紧预应力钢丝。

5 桥梁工程施工中预应力技术的应用

5.1 受弯构件预应力技术的应用

在整个公路桥梁工程中,受弯构件是一种普遍存在的结构形式,它对整个施工过程都具有举足轻重的影响。在特定的实现过程中通常使用的弯曲部件是碳纤维。碳纤维具有较高的强度,在工程建设中可提高建筑材料的强度,起到良好的加固效果。

5.2 混凝土空心板预应力技术的应用

在整个高速公路上,混凝土空心板的主要功能是支撑桥面。在实际施工中,一般采用具有较强刚度和较小松弛度的混凝土中空板。在高架桥施工中使用该材料,会产生很大的压应力,对整体结构的抗压能力有很大影响。同时,从实际施工中可以看出,在使用预应力技术制作混凝土空心板时,也可以节省材料。

5.3 道路桥梁混凝土结构预应力技术的应用

混凝土是目前建筑工程中普遍使用的一种材料,它对提高工程的整体质量具有重要作用,是建设项目的关键。但在实际使用中,混凝土自身存在着一定的缺陷,如混凝土开裂等。在高速公路桥梁施工中,由于混凝土所受的荷载比较大,容易引起结构开裂,从而导致整体工程质量下降。而在建筑施工中采用预应力技术则可以有效降低裂缝的发生。

在道路施工混凝土结构前,对承压部位进行一定的加压,在进行了强力的提升之后,混凝土就会发生变形。利用这种预应力技术可以降低或消除混凝土所受的荷载,从而延长公路桥梁的使用寿命。

5.4 选择锚定装置

在预应力钢筋的尖端,采用的是机械锚固方式,再经过机械的加工,可以将其固定起来。这种类型的锚固主要用于集束式钢索和粗钢,在一些特定的条件下,还可以用于多条铁丝。这种锚杆的优点是应力损伤小,连接方便,即使不用预应力混凝土灌注,也能根据需要进行松紧,施工方便快捷;摩阻锚固式的锚具种类繁多,用途也很广,它的主要功能就是利用楔形锚杆将钢筋拉入到锚定装置中,这样的锚杆重量相对较大,使用起来方便,但也有一个弊端,那就是应力损失会很大,必须反复进行。

5.5 钢铁的选用

预应力技术常用的钢有:普通钢绞线、低松弛钢绞线、预应力钢绞线和矫直钢绞线等。低松弛钢绞线具有很好的适用性,经济耐用,外形美观,操作简便,因而被广泛应用于公路桥梁工程;采用预应力钢绞线,既能节约钢材,又能降低城市建设资金,这是普通钢铁所不能比拟的;选用预应力钢时,应结合工程实际,并结合钢的性能参数,如:规格尺寸、伸长参数、松散度、绞线状况、极限负荷等。

6 公路桥梁施工中预应力技术的应用要点分析

6.1 下料加工技术

在张拉作业前,需要利用相关设备进行灌浆施工,在灌浆施工中强化某些紧固构件的粘接,以实现对相关设备的加固。在进行了强化之后,他会将钢筋放进去,然后将钢筋周围的环境进行清洗,将多余的杂物清理干净。在进行具体的操作时,相关人员要准确掌握每个操作部分的精确尺寸,以防止黏合时发生错位。

6.2 穿线作业技术

在穿索过程中,桥墩会对其进行固定和加固,然后使用相应的设备来进行穿索。在具体的操作中,如果数量过多,则会增加整个操作的难度。为防止因生产过程中产生的大量混杂而造成的问题,应根据生产实际情况,选用合适的工艺。

6.3 压浆技术

在进行压浆作业时,通常都是采用黏合的方法,这样可以将外梁部分完全地固定住。在具体的施工中,压浆工艺

的优劣与最后的黏合效果有很大的关系,因此,在进行压浆作业时,必须严格遵守相关准则,也就是掌握压浆的密实度,通过对连接部位作用的深入研究,从而合理地提高拉应力。

6.4 优化设计方案

滑块和锚杆的位置放样应沿梁底由锚杆的实际中心向中间方向运动,并在运动时进行标线。在特定的实施过程中,在梁的底部表面绘制出衬垫的平面尺寸,这样在进行衬垫放样时,无需考虑梁的变形;当斜拉索上的锚固点设置在梁顶或梁端面上时,以单梁顶面纵轴为基准,沿纵桥向测锚固点距梁端的位置,当锚固点处于梁端时,应计算出锚固点与梁底的间距。在选定了定位后,沿横桥向对称量出锚固点的水平间距,并标示出锚固点的理论位置。

6.5 操纵

转向机构是体外索强化作业中的一个关键部件,其转载方式、自身性能对其应用效果有很大的影响。在体外预应力混凝土结构中,预应力钢筋必须在转向机构的作用下发生变化,以达到弯曲预应力的目的。如果使用不合理的转向机构,会导致预应力钢的局部硬化和摩擦。

6.6 加强张拉力的控制

合理地运用预应力技术可以提高张拉力。想要提高张拉技术的应用效果,必须对其进行精确的计算和分析,并通过适当的工具提高张拉力的精度,以保证桥梁工程的施工质量。

7 结语

从发展实际情况来看,预应力技术的出现和应用推动了公路桥梁工程的发展建设,从整个工程施工操作来看,预应力技术在整个公路桥梁工程中占据较大的地位。为了更好地提升整个工程施工质量,在使用预应力施工技术的时候要着重关注各个方面的施工要点,充分发挥出预应力技术在受弯构件、路桥混凝土结构、混凝土空心板中的作用,并在具体应用的过程中结合常见的预应力结构问题来采取相应的解决对策,更好地促进公路桥梁工程施工建设发展。在未来,为了更好地发挥出预应力技术在整个工程中的作用,需要在预应力技术的作用下创新出更多不同的材料,改善预应力技术在建筑施工领域的局限性,从而更好地促进中国建筑工程施工建设发展。

参考文献

- [1] 胡中心,封文苍.预应力技术在市公路桥施工中的应用[J].企业技术开发:下旬刊,2014,33(4):2.
- [2] 高宁.公路桥梁施工中预应力技术分析[J].建筑工程技术与设计,2018(10):4237.
- [3] 于婉婧.基于道路桥梁施工中预应力技术分析[J].交通世界(建养机械),2018(6):104-105.
- [4] 彭明信.公路桥梁施工中的预应力技术分析[J].建筑工程技术与设计,2018(13):702.
- [5] 邵燕娥.预应力技术在市公路桥施工中的应用[J].城市建设理论研究:电子版,2015,5(12):3.