

论道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用

乔传信

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]现阶段在道路桥梁施工过程中, 钢纤维混凝土技术逐渐得到关注且广泛应用, 钢纤维混凝土技术相比传统混凝土有着显著优势, 在道路桥梁施工中应用可以提高工程建设质量。对此, 下文分析钢纤维混凝土技术要点, 并探讨其在道路桥梁施工中的具体应用。

[关键词]道路桥梁工程; 钢纤维混凝土; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i4.8106

中图分类号: U445

文献标识码: A

Discussion on Application of Steel Fiber Concrete Technology in Road and Bridge Construction

QIAO Chuanxin

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: At this stage, in the process of road and bridge construction, steel fiber concrete technology is gradually receiving attention and widely used. Compared with traditional concrete, steel fiber concrete technology has significant advantages, and its application in road and bridge construction can improve the quality of engineering construction. In this regard, the following analysis of steel fiber reinforced concrete technology points, and explore its specific application in road and bridge construction.

Keywords: road and bridge engineering; steel fiber reinforced concrete; construction technology

钢纤维混凝土作为一种新型的复合材料, 其强度、耐久性和承载能力都比一般的混凝土要好得多, 非常适用于公路、桥梁等领域, 为建筑的安全提供更为完善的保证。钢纤维混凝土施工工艺的合理运用, 既可降低路面破损、开裂等问题的发生, 又可保证路面桥梁的正常使用, 提高行车的平顺性和安全性。为此, 必须充分认识钢纤维混凝土优越性和功能, 并积极探讨有关技术在道路桥梁建设中的运用, 以提高施工建设质量。

1 钢纤维混凝土优势

与普通混凝土相比钢纤维混凝土在强度、性能等方面具有明显的优越性。利用钢纤维在混凝土中的错线分布, 既能避免混凝土的宏观开裂, 又能在某种程度上抑制微裂纹的蔓延。因而对提高混凝土的延性、抗拉性、抗疲劳性能和抗弯性都有一定的参考价值。本次对钢纤维混凝土特点进行分析, 表现在以下方面。

1.1 耐磨性较高

由于钢纤维混凝土的高耐磨性能, 它已被广泛应用于公路桥梁建设。采用该技术, 可以极大延长工程使用寿命, 改善其安全性。钢纤维混凝土也有一定的纵向抗压能力, 与常规的预应力混凝土结构相比, 其安全、稳定性能得到提高, 对道路桥梁施工的质量起到良好作用。钢纤维的加入可以提高钢纤维混凝土的抗撞性, 其效果与钢纤维的掺入量有很大关系, 所以在使用钢纤维时, 必须对钢纤维的用量进行适当的控制。同时, 钢纤维混凝土比一般的混凝土具有更好的延展性。

1.2 技术适应性较高

由于当前的道路桥梁工程中存在着多种影响因素, 因此, 在进行道路桥梁施工时, 必须考虑到钢纤维混凝土应用的适应性。利用大型精密设备进行计算与对比, 使其能够较好调节出钢纤维混凝土长直径比例, 从而解决工程中钢纤维混凝土的自适应问题。同时若是施工现场环境较为恶劣, 采用钢纤维混凝土技术也表现出较高适应性。

1.3 抗剪、抗裂性能较高

钢纤维混凝土具有良好的抗剪、抗裂等性能, 而钢纤维混凝土在出现断裂时, 其承载能力受到的影响相对较少。钢纤维混凝土在道路桥梁工程中的使用, 即使是在基础表面出现错动, 也不会对其承载力、抗疲劳、抗剪性能产生负面影响^[1]。钢纤维的加入可以减少混凝土的收缩率, 这是变形性能的一个重要表现, 而钢纤维的变形能力越大, 就越容易避免裂缝和其他病害。在公路桥梁建设中采用概述, 能在很大程度上保证工程安全与质量。

2 钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工重要性

随着我国运输行业的迅速发展, 对道路桥梁工程的需求越来越大, 既要保证施工的质量, 又要保证施工的进度。采用钢纤维混凝土施工技术, 可为保证工程质量提供可靠的依据, 保证施工达到质量标准。尽管一般的混凝土也可以满足大部分道路桥梁的施工要求, 但钢纤维混凝土可以具有更好的性能, 特别是在非常规环境中, 它的优势更为明显, 比如施工现场的气温比较低, 而普通混凝土路面和桥梁则有可能出现破冰的危险^[2]。而钢纤维混凝土则能够

避免这一情况出现,可增强道路抗冻性能。同时,钢纤维还能维持梁、板结构的热平衡,从而进一步改善桥梁的使用性能。与常规混凝土相比,钢纤维增强混凝土抗裂性能好,强度高,变形能力强。另外,对提高混凝土的综合品质和提高其基础性质具有重要意义。钢纤维混凝土在压缩、冲击力、硬度上都比一般的混凝土强,而钢纤维量和排布是其各项指标的重要因素。它可以提高公路桥梁的使用寿命和使用效果,特别是在提高梁板的使用寿命方面有明显的作用。在出现变形的情况下,钢纤维砼结构的维修工作也非常简单。

3 钢纤维混凝土技术应用要点

3.1 纤维分散

在道路桥梁建设中,纤维凝聚是一种常见的结构形式。所以,必须将这些钢纤维分散开来。钢纤维应该用分散剂进行分散,并且在分散作业的最后进行混合。大量的实测资料显示,钢纤维的分散性对道路桥梁的施工效果有显著影响,并且影响表现连续。因此,对钢纤维的分散问题要给予足够的重视。

3.2 投入时间与搅拌时间调整

在道路桥梁施工作业中,为了防止纤维结块,需要对纤维物料的入口和搅拌时间进行调节。因此,在公路桥梁施工中,必须对钢纤维进行合理的分类,并按不同的材料加入不同的配比^[3]。在工程建设中,首先采用钢纤维,然后加入湿钢纤维,然后加入混凝土,以保证建筑材料的质量符合工程的实际需求。物料拌和时应按砂、钢纤维、碎石、水泥等顺序拌和,以确保钢纤维的完整性与合理性,同时也能确保公路桥梁的整体稳定。

3.3 浇筑与振捣

在施工中,必须确保浇口的位置十分清楚和清楚。通常来说,浇注料的对应压力应为15~25厘米,并注意结构的整体连接。为了使钢纤维在不同的方向上分布均匀,需要采用振动装置,以防止收缩和热应力的转移。为了平滑混凝土,将裸露的钢纤维挤压到混凝土结构上。

3.4 封闭施工

在钢纤维混凝土结构中,其自身的收缩和垂直压缩性能是非常理想的。采用这种材料进行围护,可以有效地确保工程的总体质量。在实际工程中,要注意维持封闭施工条件,以进一步提高其应用价值。为了加强桥面铺装层的整体性,使其改善整体稳定性,需要频繁布置竖向伸缩缝,钢纤维混凝土技术自身具有纵向伸缩性,可经受竖向应力。

3.5 严格控制搅拌施工

首先,钢纤维混凝土搅拌装置通常包括两种,即强迫式搅拌装置和双锥式反向出料搅拌装置。一般而言,低搅拌作用对提高混合器的工作效率是有利的。在纤维含量较高或降低幅度较小的情况下,可以考虑选用低功率的混频器。在搅拌机进行搅拌作业时,输送过多的物料会造成机

械损耗,从而避免机械寿命的延长。在搅拌施工中,要注意调整混合料的配比和混合时间。为了避免钢纤维的结块,对其进行干燥处理。按砂、钢纤维、石材、水泥供应顺序铺设材料管道。首先,用搅拌器将其烘干2分钟,再将其放入水中大约2分钟。整个搅拌时间是6分钟。如果搅拌时间过长,则会导致纤维结块。每次混合的数量不超过混合器的1/3。其次,混凝土与钢纤维混合料的搅拌时间要严格控制。在搅拌机器时,搅拌时间为1分钟。在固色剂和减水剂的正确混合后,为了提高搅拌设备的品质,对混合液进行2分钟以上的改进。改善浆料质量,是影响工程质量的重要因素。所以,必须对搅拌时间进行严格的控制,并且在搅拌期间逐渐降低水泥的使用量,确保钢纤维混凝土有效利用。

3.6 注意改善运输条件

在道路桥梁工程建设中,混凝土材料必然会被广泛地用于各类建材。通常会牵涉到建材的运送。通常情况下,材料的运输状况和运输环境都会影响到最终材料的性能。而在输送过程中,由于受环境因素的影响,纤维混凝土的水分含量也会随之改变。若物料水分含量过低,则会造成建筑结构的崩塌。因此,在钢纤维砼材料的运输中,要提高其运输环境、增加设备投入,以避免其在运输中的性能出现明显恶化。为降低运输对物料性能的影响,缩短堆场至工地的间距,可以有效节约运输时间,降低外界环境的影响。

4 道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术实际应用

4.1 在路面面层施工中应用

钢纤维混凝土在施工过程中,可以给路面面层施工带来重要支撑,通过应用钢纤维混凝土技术,可以促使路面面层材料结构得到改善,并且在避免对路面质量影响基础上,适当减少路面厚度。具体来说,在施工时,将钢纤维混凝土材料用于中、上层的铺筑,而对于底层的路面,则采用普通混凝土。这样的施工方法可以提高道路整体水平,并可以有效降低工程造价。然而,这一方法具有较大的复杂性,并对工程的效率产生一定的影响。为了确保道路桥梁施工的进度,可以在三层路面上铺上钢纤维混凝土,再用压路机进行碾压。这样的结构形式,可以最大限度利用钢纤维混凝土的优点和功能,并保证其工作效率。对于易产生弯曲变形的路面,在路基工程中可适当加入钢纤维,从而提高路基的强度和稳定性,减少路面的弯曲和变形。

4.2 桥面铺装施工中应用

类似于路面工程,钢纤维混凝土施工工艺在桥面铺装中也起到了关键的作用。通过施工工艺的合理运用,可以降低桥梁的自重,提高桥梁的抗压承载力,保证行车的稳定性、安全性和舒适性。采用钢纤维混凝土取代传统的桥面铺装层,能有效减轻结构自重,提高结构的稳定性。另外,在桥面铺装层的时候,还可以采用沥青混凝土和钢纤维混凝土混合使用,这样既能充分利用两者的优点,又能

保证桥面铺装层的质量,又能减少工程造价。

4.3 钢纤维混凝土在道路桥梁下部结构中的应用

由于道路桥梁工程中会涉及到桩基础的建设,因此,采用钢纤维混凝土技术对桩的加固具有一定的指导意义。例如,采用钢纤维混凝土技术进行桩头加固,可以提高桩头穿透能力,同时由于桩头具有较强的穿透能力,可以减少桩身的阻力,提高桩的效率。又例如,采用钢纤维混凝土技术加固桩顶,可以提高桩顶的抗冲击韧性,防止桩顶出现裂缝。采用该技术加固桩顶,可使桩身承受更大的冲击,从而提高桩身的施工质量。在实际工程中,一般采用钢纤维混凝土加固桩的方法,可为工程施工提供支撑和保证,并可降低工程造价。然而,使用钢纤维混凝土作为整体结构,会造成原材料成本的一定增加,从而降低工程效益。

4.4 在隧道施工中应用

通常来说,道路桥梁工程规模大、线路长,在建设过程中经常会出现必须穿越隧道的问题。为了确保边坡和侧墙的稳定,一般采用钢纤维混凝土衬砌来实现这一要求。因此,在隧道工程中,必须采用钢纤维混凝土工艺加固边坡和侧墙。此外,在侧墙支护时,还可以采用喷浆技术,利用其优点来提高支护效果。与一般的道路桥梁工程相比,隧道工程施工上难度相对较大,且要求更加严格,而且涉及到的因素也更多。比如,在道路桥梁穿越隧道时,必须对路面进行防水处理,这将影响到公路桥梁的工程质量和以后的使用效果。钢纤维混凝土具有较高的强度和良好的抗渗能力,在工程中可以将其用于提高路面的防水性能,从而保证公路桥梁的施工达到高质量的要求。

4.5 钢纤维混凝土在桥梁结构加固中的应用

桥梁在使用过程中,不仅要承担本身的荷载,还要承担车辆的荷载,因此,在这种情况下,桥梁很容易发生表层剥落、开裂等病害,为了防止此类问题再次发生,必须对桥梁进行加固。在实际工程中,可以利用钢纤维混凝土的特性对桥梁进行加固。这样不仅避免桥面剥落和裂缝等病害,而且还可以提高结构的抗震性能。因此,合理运用钢纤维混凝土技术,对提高桥梁的加固效果、确保其稳定具有重要意义。钢纤维混凝土比一般混凝土具有更好的强度、韧性和抗压能力,采用钢纤维混凝土加固,具有更好的加固效果,有利于提高结构的稳定

4.6 在道路施工中应用

混凝土用于覆盖面修补工程中,由于其本身的特性,其抗弯性和抗压性都比较低,因此在使用中易发生开裂、坍塌等问题,对车辆的行驶安全有很大的影响。钢纤维混凝土具有较高的可塑性,采用钢纤维混凝土修补混凝土路面,可明显提高混凝土路面的抗压强度和抗裂性,提高路面质量,延长路面使用寿命。采用钢纤维砼进行覆盖修补,施工方便,成本低。

罩面修复的形式多种多样,有分离型、结合型、直接型等。分离式修补方法是将钢纤维混凝土与原有混凝土隔开,使两者各自独立,从而提高路面质量。结合式是新老混凝土的组合,直接式是将钢纤维混凝土直接铺在原来的混凝土表面,这是最方便的方法,但一般仅适用于破坏程度比较低的混凝土路面。不论采取何种形式的修补,都要注意对钢纤维混凝土的长宽比、容积比进行控制,一般应以70~100 mm为宜,体积比为1%~2%。

5 结束语

综上所述,随着我国道路桥梁工程的迅速发展,对工程质量提出更高的要求,因此,必须采用新的技术与先进工艺,提高其施工质量。钢纤维混凝土技术的合理运用,可以保证施工的质量和效率,减少工程造价,节约建设费用。因此,必须充分了解钢纤维混凝土的优点与功能,掌握其技术关键,提高其在道路桥梁施工中的作用,提高其使用效率,提高施工质量,提高效益。

【参考文献】

- [1]阿丽亚·沙塔尔.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的实际运用[J].黑龙江交通科技,2021,44(9):136-139.
- [2]薛天锋.钢纤维混凝土技术在道路桥梁建设中的实践研究[J].河南科技,2021,40(4):109-111.
- [3]刘振英,赵如愿,李双丞,王俊贤,尹硕.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术应用研究[J].交通世界,2017(34):128-129.
- [4]梁海霞.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].运输经理世界,2022(11):103-105.

作者简介:乔传信(1990.12-),男,毕业于新疆工程学院,安全技术管理,新疆北新路桥集团股份有限公司,安全环保部副部长,助理工程师。