

路桥施工中的钢纤维混凝土施工技术

刘雷

江苏宿迁交通工程建设有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5360

[摘要] 为了提高路桥工程施工质量,提高其基础承载力,同时优化我过路桥建设水平,钢纤维混凝土施工技术被越来越多的应用在路桥施工中。但是钢纤维混凝土技术在路桥施工作业中还没有完全普及,所以需要重视钢纤维混凝土施工技术。本文首先阐述了钢纤维混凝土的有关概念和性能原理,之后分析了该技术的特点和施工中的应用,最后分析了钢纤维混凝土应用期间的注意事项,从而为钢纤维混凝土技术在路桥工程的良好应用提供一定的理论支持,也为从事路桥施工的同行提供一点帮助。

[关键词] 钢纤维混凝土;道路桥梁;技术应用

Steel Fiber Concrete Construction Technology in Road and Bridge Construction

Liu Lei

Jiangsu Suqian Traffic Engineering Construction Co., Ltd. Jiangsu Suqian 223700

[Abstract] In order to improve the construction quality of road and bridge engineering, improve its foundation bearing capacity, and optimize the level of my road and bridge construction, steel fiber concrete construction technology is more and more used in the road and bridge construction. But steel fiber concrete technology has not been fully popularized in the road and bridge construction operations, so we need to pay attention to steel fiber concrete construction technology. This paper first expounds the relevant concept and performance principle of steel fiber concrete, then analyzed the characteristics of the technology and the application of construction, finally analyzes the matters needing attention during the application of steel fiber concrete, so as to provide the good application of steel fiber concrete technology in road and bridge engineering to provide certain theoretical support, also engaged in road and bridge construction peers to provide some help.

[Key words] steel fiber concrete; road and bridge; technology application

1 理论介绍

1.1 钢纤维混凝土概念

钢纤维混凝土顾名思义就是在原有的混凝土的基础上加入钢纤维。虽然混凝土具有极佳的承载力和稳定性,但是当大型货车经过时,这类超大的荷载会进一步挤压路面,从而引起混凝土变形、开裂乃至桥头跳车等情况出现。当出现公路工程质量问题时,其后续的维修和养护工作需要耗费大量的物力和人力。所以在原有的材料添加钢纤维不仅可以提高混凝土强度和正在里,还可以提高路桥工程建设质量,从而提高路桥工程的使用寿命。同时,不同的钢纤维性能和强度也会有差异。一般将剪切型钢纤维、剪切型钢纤维、铣削型钢纤维、熔抽型钢纤维等材料添加到混凝土结构中。

1.2 钢纤维混凝土的性能原理

钢纤维混凝土就是在粗细骨料、水泥、水和其他添加剂的基础上加入钢纤维,之后经过一定的配比和搅拌后即为钢纤维

混凝土。和其他类型的混凝土比较,前者除了具有更高的硬度和强度外,还在抗拉和抗压方面更具有优势,所以当应用于路桥工程,尤其是高速公路工程施工时不仅可以提高公路建设质量还可以提高行车安全性。

常规的混凝土材料容易出现温度裂缝或干缩裂缝,同时在路桥工程施工期间也会因为严寒而出现开裂或变形的质量问题。而钢纤维混凝土应用于路桥工程后,不仅可以有效改善公路的抗冻性和抗裂性,还可以改善路桥工程的耐磨性,这可以有效降低路桥工程养护费用和检修费用。

1.3 钢纤维混凝土材料性能优势

①抗弯、拉、压、冲击性能良好,钢纤维在钢纤维中的分布不规则,可提高钢纤维的抗弯折和冲击性能;

②抗开裂和抗剪性能较好,普通混凝土的开裂荷载与极限荷载基本相同,但钢纤维混凝土在开裂荷载作用下仍能继续提高极限承载力,一般增加钢纤维混凝土的开裂荷载、极限荷载

和韧性;通过对钢纤维砼的抗剪性能的测试,发现在经过变形后,其承载能力仍可达400-800 MPa。

③钢纤维混凝土还具有良好的伸缩性、抗冻性、抗磨能力,可以有效地抑制由温度应力造成的公路桥梁开裂,并可有效地提高混凝土的收缩变形,提高混凝土的抗拉弹性模量。

2 钢纤维混凝土特点

和普通的混凝土工程相比较而言,钢纤维混凝土本身因为加入了钢纤维材料而表现出了更优越的抗裂能力以及抗冲击能力,而路桥工程在投入使用后最为常见的问题就是车辆超载的问题。这种新型材料可以有效避免车辆超载或超速出现的各种公路质量问题,同时可以有效降低裂缝、沉降等质量问题的发生概率。所以钢纤维混凝土的优势主要体现在抗冲击能力过硬、有效抵抗低温环境以及承载力强。

2.1 强度较高

我国部分路桥工程在竣工并投入使用后的两三年内基本会出现一定的裂缝质量问题。究其本质原有在于混凝土虽然满足了设计要求,但是其强度和延展性上依然达不到实际使用要求。如今,在我国交通事业进一步发展以及路桥结构的功能越来越复杂的同时,原有的混凝土材料就其强度、延展性等方面的性能越来越不能满足如今的交通工程。钢纤维材料本身具有更强的延展性以及抗拉、抗压能力,在将混凝土和钢纤维有机结合后,在抗拉和抗压等方面展现出了更大的优势。根据相关资料可知,在物体重量同等的条件下,钢纤维混凝土展现了更强度的抗变形优势。所以将钢纤维混凝土应用于路桥工程施工是非常可行的。但是该材料存在自重较大的缺点,当公路桥梁工程将混凝土替换为该材料时会极大的提升其自重。

2.2 抗裂性好

钢纤维的长度较短,分布虽然均匀但是钢纤维的方向并不一致,所以虽然该材料的平均密度增加,但是具有更优越的抗拉、抗压、抗变形的能力,所以在路桥工程裂缝控制以及降低变形等方面上具有较强的优势。现如今,在我国交通事业不断发展的前提下,大型货车的载重量不断增加,若不积极采取措施提高路桥工程的承载力则容易引发路桥工程变形、裂缝,最终给交通安全带来严重的安全隐患。而钢纤维混凝土可有效改善这些问题,同时对于路桥工程本身的承载力提升具有重要的意义。

2.3 抗外界冲击能力强

钢纤维混凝土在抗冲击力上具有较强的优势,笔者研究了钢纤维混凝土的相关性能资料发现,若保证混凝土中钢纤维含量达到2%左右时,即可提升其冲击力达到50倍以上。所以将钢纤维混凝土应用于路桥工程时即可有效改善其抗冲击力。这对于应对地震、泥石流等灾害时可以提供一定的缓冲空间。与此同时,钢纤维材料的加入可以有效降低路桥工程裂缝和形变出现的概率,所以应当积极应用于路桥工程施工中。

3 钢纤维混凝土技术的应用

3.1 桥面铺装

将钢纤维混凝土应用于桥面施工中可以有效改善桥梁的

承载力和抗变形能力,同时可以减少裂缝出现,这对于降低路桥工程的养护费用和增加工程使用寿命具有重要的意义。如今,多个大型路桥工程施工团队纷纷将钢纤维施工技术应用用于日常工程施工中。为了提高路桥工程桥梁铺装质量,应当严格把控原材料关卡,确保所有材料有齐全的材料报告和厂家资质报告等。同时应当做好钢纤维控制工作,避免钢纤维露出影响桥面美观性。

3.2 桥墩及桩结构加固

桥墩和桥梁桩基的加固中可以将普通的混凝土材料替换为钢纤维混凝土材料。虽然钢纤维混凝土材料的自重较大,但是在和普通混凝土同等强度下,会减轻桥墩和桩基的重量,同时可以强化结构的整体性。施工技术人员应按实际情况对钢纤维进行合理的分类,并对其进行合理的选型,一般采用剪力钢纤维或切割钢纤维。这两种材料在提高桥墩强度和优化抗震效果等方面具有显著的优越性。在桩基工程中钢纤维暴露问题引起有关施工单位的重视,一旦发现问题,应及时进行锤击,以最大限度地改善桥墩、桩基的表面平整度和稳定性,以达到加固桩的效果。在路桥工程施工期间,应当重视其周边环境的检测和分析,从而避免对桥梁的施工产生不利影响。需要特点重视路桥工程的桥梁施工部分,为了有效提高桥梁工程的稳定性和安全性,需要加固桥梁本身的支护工程,一般可以采用双层加固技术,首层为普通混凝土,之后再采用钢纤维混凝土二次填充,从而达到加固的作用。这中支护工程可以避免边坡出现质量问题后对桥梁基础的损害。

3.3 隧道和边坡防护

路桥工程长期处于恶劣的野外环境中,若地区的天然地基不够稳定或处于湿陷性地址环境,则容易出现滑坡等不良情况,为了避免自然环境的问题导致路桥工程施工受限,需要在施工期间做好成品保护和施工保护,为此可以提高隧道施工质量以及边坡防护质量,降低滑坡等情况发生的概率。在隧道结构及边坡保护中采用钢纤维砼技术,能有效地克服内外应力的作用,从而提高隧道整体施工质量。在实际工程中,应加强对隧道内外应力的影响,正确地确定混凝土的浇筑厚度,合理地采用钢纤维砼材料,增强桥梁的稳定性。

3.4 在道路施工中引入钢纤维混凝土技术

(1) 使用复合型钢纤维混凝土

采用复合钢纤维铺砌的技术措施,通常可分成二至三层。这一技术的实施非常的繁琐,对于工人的要求也非常的高,需要具备相应的专业知识和技术,不过也正因为如此,这种复合钢纤维混凝土路面的耐寒性能得到了极大的提高,特别是在寒冷的北方,更是如此。

(2) 使用碾压钢纤维混凝土

碾压钢纤维砼路面是在公路建设中使用的沥青混凝土,而沥青混凝土则是在混凝土中合理添加钢纤维。首先是在地面上铺上普通的水泥,然后在地面上铺上沥青混凝土,然后用压路机将水泥混合在一起,这样可以增加路面的强度和抗磨能力,

在公路上的应用非常的广泛,特别是在高速公路上,更是如此。不过这种方式需要在地基上铺设,以确保地基的平整度,在有些高低不平的道路上,采用这样的技术很难。

(3) 使用全截面钢纤维混凝土

钢纤维砼路面的厚度比一般的混凝土要薄一半,一般情况下,钢纤维砼的用量要达到1%。不过,如果是双车道的话,就不会有垂直的裂缝了,不过要控制好宽度,不能超过20厘米,也不能超过0.5厘米。

(4) 使用钢纤维混凝土罩面

对于损坏程度不大的道路,通常会使用直接覆盖式面罩,在养护的时候,将混合好的钢纤维混凝土直接铺在受损部位,然后进行填充,待其完全干燥,就可以进行覆盖。对严重受损的路面,通常采取分隔结构的钢纤维砼覆盖,即在原有的路面上再加一层所谓的隔离层,并在原有的路面上铺上一层新的钢纤维砼,以确保其整体性能。第三个方法是直接把老的路由新的钢纤维砼路面组合起来,使两者都能起到同样的效果。

3.5 防冻和路面修复

多数路桥工程在使用寿命到达一班以后会出现路面开裂或沉降等现象,在路面修复的过程中采用新型钢纤维混凝土可以在提高修复效率的同时优化路面质量,有效提高公路承载力和抗变形的能力。但是在实际的路面修复时,应当合理判断路面损害情况,选择适合的钢纤维类型。另外,钢纤维混凝土具有良好的防冻性,所以若路桥工程所处地区为北方等存在严寒天气的地区,应当积极将普通混凝土替换为钢纤维混凝土。

3.6 养护

为了确保钢纤维砼的施工质量,应根据设计和有关技术规范及时进行养护。在混凝土涂敷2h后,表面已有了一定的硬度,用手指按压不出痕迹,就应该开始养护了。将麻袋、草袋按2~3cm的厚度均匀地覆盖在水泥表层,并定时喷洒水,保持保持湿润,保持至少7天以上的湿润,然后用不渗透膜将水泥地面平整,防止水分过度蒸发。

4 钢纤维混凝土技术应用注意事项

4.1 遵循连贯性原则

为了保证钢纤维混凝土的混合性和均匀性,需要在其运输到施工现场后尽快进行浇筑作业,在浇筑期间不可剪短作业。同时现场施工人员应当做好充分的振捣。一般会利用平板振捣器对这类混凝土进行规律性的振捣,从而优化浇筑混凝土的密实度。

4.2 原材料控制

(1) 合理选择水泥材料

水泥材料是混凝土配置中不可缺少的重要材料之一,但是水泥本身具有水热性,遇水会释放大量的热能。钢纤维混凝土在配制期间应当选择水热性更低材料方可,这样可以更好的提升路桥工程结构的抗拉、抗压、抗变形性,同时可以提高路面的耐磨性。另外,制作钢纤维混凝土水泥材料应当选择一家水泥生产商,从而避免水泥性质改变而影响路桥工程施工质量。

(2) 合理选择水和外掺剂技术

水是钢纤维混凝土配制所必须的材料之一,但是应当严格控制加入水的比例,水添加过多容易导致混凝土泌水性提升,所以应当保证水量保持在155kg/m³左右,上下不得超过25的范围。同时水灰比应当保持在0.4到0.55之间。与此同时,在配置钢纤维混凝土的同时可以合理添加不同的外加剂从而提高钢纤维混凝土的性质满足设计需求。

(3) 合理配置钢纤维混凝土材料

钢纤维混凝土可以经由搅拌站完成混凝土配制后泵送至施工现场,也可以现场配制。现场配制的过程中,应当合理确定不同材料之间的配比。一般会通过计算设计抗压强度后,按科学的维护臂来计算钢纤维体积率。同时应当合理控制抗折强度,等待满足需求后即可开展大规模配制。

5 结束语

综上所述,随着我国交通事业的发展以及需求承载力的增加,钢纤维混凝土在我国路桥工程建设中的应用越来越多,钢纤维混凝土结合了钢纤维和混凝土的优势,并可以有效提升混凝土的承载力、抗拉强度和抗压强度。同时在路卡工程新建和维修中利用该材料不仅可以增加路桥工程使用寿命还可以降低交通事故的发生概率。所以应当积极推动钢纤维混凝土在施工中的应用。

[参考文献]

- [1]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.
- [2]朱威.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术应用研究[J].建筑技术开发,2020,47(24):34-35.
- [3]年峰.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术应用探讨[J].建材与装饰,2020(19):264+266.
- [4]李艳丽.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用[J].城市建筑,2020,17(15):173-174.
- [5]韩景科.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用新探[J].工程建设与设计,2020(5):180-182.
- [6]吴丽萍.道路桥梁施工中钢纤维混凝土施工技术[J].科技经济市场,2020(1):3-4.
- [7]戴斌.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].门窗,2019(21):241.
- [8]蒋永庆.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用[J].四川建材,2019,45(1):125+127.
- [9]马强.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].工程施工管理,2019(12),78-80.
- [10]戴兵.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].应用与实践,2019(11),113-116.
- [11]龚喜.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用研究[J].居业,2021(10):56-57.
- [12]韩景科.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用新探[J].工程建设与设计,2020(05):180-182.D0I:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2020.03.066.