

公路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用

臧庆国¹ 刘超²

1. 山东高速养护集团有限公司; 2. 山东高速股份有限公司 山东 济宁 273100

[摘要]近年来,随着各行各业建设的发展,我国的公路桥梁建设的发展也有了改善。为公路交通的重要组成部分,路桥项目使城市之间的经济交流变得更加紧密,不断推动各个城市的经济发展。混凝土施工是路桥工程中经常使用的一种施工工艺。在这个阶段,传统的混凝土建筑技术将无法达到当今社会对路桥施工的质量要求,逐渐趋向于纤维混凝土施工技术在未来路桥施工技术中的应用,在某种程度上,其促进了路桥施工的质量。

[关键词]公路桥梁施工;钢纤维混凝土技术;应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.1519

引言

很多公路桥梁施工中都开始采用钢纤维混凝土施工技术,该技术的应用有助于公路桥梁工程整体质量水平的提升,有助于保证公路桥梁建设水平,这对于我国交通事业的进一步发展有积极意义。在具体施工中需要深入研究分析钢纤维混凝土结构的性能,分析施工技术要点,明确钢纤维混凝土的特点和优势,在具体实践中合理应用。为了进一步优化钢纤维混凝土施工技术,提高该技术应用价值,文中论述了钢纤维混凝土的概念和特点,并分析了其应用注意事项。

1 钢纤维再生混凝土的路用性能

再生骨料中添加钢纤维,能够有效地提高钢纤维再生混凝土的强度特性。在对钢纤维再生混凝土使用时,需对其路用性能进行检测。在公路路面施工完成28d后,首先对公路路面外观进行观察,路面不存在蜂窝麻面和起灰脱皮,说明施工质量较好。而钢纤维再生混凝土混合料的抗弯拉强度及抗压强度是判断路面质量的重要指标。施工完成后,对路面进行取芯检测,得到钢纤维再生混凝土的弯拉强度及抗压强度。

2 钢纤维混凝土特点

相比于传统普通的混凝土结构,钢纤维材料的加入能够形成一种新型复合材料,这种新型钢纤维混凝土材料有着更强的抗外界冲击力和抗裂性能,能够有效减少传统公路桥梁混凝土结构裂缝发生概率。可见,在公路桥梁工程项目中,钢纤维混凝土技术有着良好的特点和应用价值。具体来讲,其特点主要体现在强度高、抗裂性好、抗冲击能力强等方面。

2.1 强度较高

很多公路桥梁出现的严重裂缝问题都是由于混凝土缺乏足够高的强度、延展性有待进一步提升。现代公路桥梁建设规模不断扩大,结构功能逐渐增多,传统的普通混凝土材料已经难以充分满足工程要求。相比于传统的混凝土结构,钢纤维混凝土有着更高的强度。钢纤维混凝土是一种混合材料,融合应用了混凝土材料和短钢纤维。相比于传统混凝土,钢纤维混凝土在同等重量货物下的抗变形作用更强。通过对实际应用情况进行分析可知,在公路桥梁中应用钢纤维混凝土结构可以将结构裂缝出现的概率大大降低。不过该技术虽然能够显著提升公路桥梁的强度,但是也会大大增加桥梁自身的重量。

2.2 抗裂性好

在普通混凝土材料中混合一定数量的短钢纤维材料后制备而成的钢纤维混凝土材料虽然有着更重的质量,但是有助于公路桥梁裂缝问题、变形问题的控制。如今公路桥梁需要承受比以往更多的车辆和负重,如果车辆荷载较大很可能引发交通安全事故。加上车辆数量的增多,导致公路桥梁变形问题也逐渐增加。钢纤维混凝土材料在改善变形、裂缝等问题上能够发挥良好的作用,其具备优良的抗裂性能,有助于提高公路桥梁的整体稳定性,有助于延长路桥使用寿命,可以提升工程整体质量安全。

2.3 抗外界冲击能力强

钢纤维混凝土比传统混凝土的抗冲击能力和抗压能力更强。通过相关研究可知,按照2%含量控制短钢纤维得到的钢纤维混凝土的抗冲击能力是普通混凝土的50倍,这对公路桥梁整体结构的抗冲击能力有很大的提升。在地震等自然灾害发生时,公路桥梁的抗冲击能力更强,如果没有钢纤维的辅助,公路桥梁很可能会发生裂缝、破损甚至坍塌。可见,钢纤维混凝土在提升公路桥梁结构整体抗冲击能力和抗压能力方面效果显著,有助于提升路桥整体性能。

3 钢纤维混凝土施工技术的应用

目前,钢纤维混凝土技术在路桥施工项目中的应用效果比较好,然而,由于它是一种相对新型的混凝土材料,因此施工经验相对较少,并且在施工期间问题会层出不穷,会出现问题,说明施工人员必须继续深化研究钢纤维混凝土的施工工艺,以确保钢纤维混凝土的施工进展顺利,并改善钢纤维混凝土技术在路桥工程中的应用效果。

3.1 桥面铺装

为了使桥面铺装工程开展有序,必须进行以下准备工作:

(1)反复测试桥面板并检查高度,如果浮浆混凝土过多,则必须将其清理,桥面板的层厚也应控制在合理范围内。(2)连接好铺装层和桥面地板,中空板的顶部是粗糙的,必须将其处理得平滑。(3)在桥面上洒水,使路面保持湿润。目前,钢纤维混凝土工艺已广泛用于桥梁铺装,与其他应用相比,这种施工工艺已经获得了一些经验。就桥面铺装而言,钢纤维混凝土的关键效果主要体现在以下几个方面:(1)可以显著提

高桥面的刚度和抗弯强度，以满足桥梁的使用要求。(2) 利用钢纤维混凝土的作用，桥面裂缝得到了有效抑制，增加了桥面的使用寿命，有利于车辆行驶的安全性。(3) 在进行桥面铺装工作时，使用少量的钢纤维混凝土就可以有效改善桥面的刚度，从而可以有效地减少铺路的厚度，并且提高桥的质量水平，操作过程中的作用力更加均匀，有助于提高稳定性。

(4) 在钢纤维混凝土的影响下，桥梁受到影响，强度结构得到了极大的改善，耐用性得到了改善，使用过程中的安全性得到了改善。

3.2 路桥结构加固中的应用

从路桥结构加固的角度来看，喷射器是施工过程中最常用的喷射工具，5~20cm的钢纤维混凝土是最合适的喷射区域，并具有自动修复功能，修理范围包括表面裂缝、表面损坏和桥面裂缝。在路桥施工现场中，钢纤维混凝土的使用不仅增强了路桥的结构，还能发挥一定的抗震作用，以确保整个桥梁结构的合理性和建筑质量。在传统的路桥施工中，剩余的钢纤维大部分被剪切，并且在整个应力过程中适当添加了硫铝酸盐和TS速凝剂，以达到防裂的目的。

3.3 桩基础加强

在路桥施工中，桩基是非常关键的组成部分，直接影响项目的整体稳定性。钢纤维混凝土被大规模用于路桥的桩顶和桩尖施工中，有利于提高桩基础的局部强度，不仅可以提高桩基础的穿透能力，还可以提高桩基的打击速度，减少锤击次数。所以，在桩基础施工中使用钢纤维混凝土，可以极大地减少人力和物力的损失，并且可以有效地控制成本并提高建筑公司的经济效益。钢纤维加固是桩基加固工作不可或缺的材料，有利于提高桩顶的韧性，同时，增强桩尖的地面穿透能力，以确保路桥的施工质量。在使用钢纤维混凝土时，如果桥梁工程比较陈旧且桩身具有预应力混凝土结构，则主要方法仍然需要传统的预应力钢筋，并引入非预应力钢筋混凝土，然后进行钢纤维混凝土的施工。

3.4 钢纤维混凝土施工

钢纤维混凝土铺设作业阶段，通过混凝土泵车来进行。开始施工作业阶段，应该通过专业铁铲把表面做平整性处理。钢纤维混凝土浇筑阶段，根据现场的实际情况选择合适的铺设施工方式，从而可以保证铺装质量合格。具体操作环节摊铺厚度需要满足基础层的施工要求，另外在摊铺的过程中，针对摊铺不到的地方要采取人工的方式对其进行处理，从而保证各项性能的指标达到规范标准。1) 钢纤维混凝土在正式铺装施工前，对表面做好洒水作业处理，使得表面达到湿润度的要求。从实际情况分析，正式铺设前的3~4h，就要完成洒水作业施工。2) 钢纤维混凝土振捣与摊铺作业阶段，需要达到现场的平整度的标准，一般都会采用人工方法来进行。混凝土浇筑结

构的边角位置上，也需要满足平整度要求。在施工的中间位置上，通过振捣设备开始处理结构，通常会选择平板振捣作业的方法。要想从根本上去除拥包等质量缺陷，能够有效地减少在施工中的滞留时间，应该做好各个环节的控制，防止发生漏振的问题。3) 提浆作业阶段，要做好混凝土部分的处理，确保铺设施工达到均匀性的要求。在提浆作业施工的环节，对于混凝土接口位置需要严格地按照工艺规范进行操作，另外对接口位置的厚度宽度要保证各方面的性能参数达到实际要求，从而提高整体的质量。4) 钢纤维混凝土在成型环节，对于质量影响最为直接，其会对工程的使用寿命产生直接的影响。利用钢纤维混凝土材料性能分析可见，如果含砂量比较大或者纤维材料分布缺乏均匀性、粗骨料细度不足，都会给混凝土工程质量产生不利的影 响。因此，应采取真空吸水方式，进行混凝土精细处理，从而提高工程的质量。为了保证桥面质量合格，还要做好表面抹平处理，防止钢纤维外露而导致严重的质量问题。在入模后，还应该检查钢纤维混凝土是否存在外露的情况，如有，需要立即采取应急处理措施进行处理，以保证质量达到设计标准要求。5) 桥面结构在施工中，最为关键的一个环节就是刻槽，该环节的主要影响方面就是桥面的防滑性能，所以需要严格控制刻槽的质量，提高工程的质量水平。在钢纤维混凝土结构刻槽作业阶段，主要是控制深度与间隔距离。一般来说，槽宽度设定在5mm左右就可以满足要求，刻槽表面积会占据整个桥面的表面积6%左右，可以达到工程的质量标准。

结语

钢纤维再生混凝土在公路路面修建方面具有广阔前景。钢纤维能够有效提高再生混凝土骨料的抗压强度，且能够有效降低因再生骨料取代率增加，而产生的抗压强度减小的影响。在再生混凝土骨料中添加钢纤维能够有效地提高混合料的抗弯拉及抗压强度，减少裂缝的数量，并且具有较好的经济及环境效益。

参考文献

- [1] 周陈旭, 谭燕, 周金枝, 等. 钢纤维再生混凝土强度与破坏形态试验研究[J]. 湖北工业大学学报, 2021, 36(2): 76-80.
- [2] 郭俊诺, 崔峻语. 纤维再生混凝土简要评述[C]//北京力学学会第二十七届学术年会论文集. 北京: 北京力学学会, 2021.
- [3] 韦敏. 高温后钢纤维混凝土研究综述[J]. 四川水泥, 2021(1): 21-22.
- [4] 梁意博, 高越青, 梁超锋, 等. 纤维再生骨料混凝土力学性能研究进展[J]. 混凝土, 2020(12): 61-65.
- [5] 唐佳军, 裴长春, 王坦, 等. 纤维再生混凝土的强度分析[J]. 工程建设, 2020, 52(11): 17-20, 28.