

# 道路桥梁施工中钢纤维混凝土施工技术

方 伟

安徽省路港工程有限责任公司 安徽合肥 230000

**摘 要:** 钢纤维混凝土是一种广泛应用于公路桥梁工程的新型结构材料。它可以最大限度地发挥钢纤维和混凝土的优势,提高公路桥梁的整体强度和延性,确保工程的施工质量。针对目前我国高速公路建设现状,对钢纤维砼施工技术在实际中的应用进行了深入的研究,分析并探讨了其关键技术。

**关键词:** 钢纤维混凝土;道路桥梁;技术要点

## 1 概述

### 1.1 钢纤维混凝土性能分析

SFRC 是一种在传统混凝土中掺入大量的短纤作为原材料的短纤。在混凝土中添加短钢纤维,一方面能降低传统混凝土中的中小裂缝的蔓延,另一方面又能有效地阻止大裂缝的出现。总体上,钢纤维砼有如下特征和优势:第一,钢纤维混凝土的承载力和承载力都要高于一般混凝土;第二,钢纤维混凝土耐冲击能力强;第三,抗弯、压强度显著;第四,在温度波动大的区域,传统的混凝土结构更易发生裂缝,而钢纤维混凝土对环境的适应性很强。在昼夜温差大的情况下,对材料的开裂起到了抑制作用;第五,钢纤维混凝土结构的抗震性能较好。在震区建设高架桥,可以有效预防因地震等自然灾害引起的交通事故,大大提高了桥梁的使用寿命;第六,钢纤维混凝土最大的优点是,即使结构本身受到外部因素的影响而变形移位,后期的维护和处理也相对简单,可以有效降低工程成本。

### 1.2 钢纤维混凝土技术要点

#### 1.2.1 分类处理

在高架桥工程中,为了提高其施工质量,必须对其进行分级,否则当钢纤维混合时,会发生结块,影响工程质量和安全。为了改善钢纤维的分离过程,必须分批向混合器中加入钢纤维原料。这不仅可以解决混凝问题,还可以大大加快混合速度。通常,为了进一步提高混合效果,必须在入口设置振动器,然后才能将钢纤维材料送入混合器。混合装置的选择应基于钢纤维的特性。一般来说,为了避免钢纤维的过量输入,导致机械荷载过大,大多数人会采用反向搅拌或强制搅拌,这样不仅可以达到预期的搅拌效果,而且可以显著改善钢纤维混凝土的力学性能。

#### 1.2.2 设置钢纤维搅拌时间

在钢纤维混合过程中,混合顺序、混合时间等因素会对混合质量产生较大影响。由于钢纤维混凝土的特性,要求在搅拌过程中必须严格控制其投入的顺序和时间,以确保其完全功能。通常,在混凝土搅拌阶段,应遵循以下程序:砂→钢筋混合→灌浆。在钢纤维与水泥混和时,最好是 1.5 min,再用水搅拌 3 分钟,以保证钢纤维砼的品质。

#### 1.2.3 振捣器选择

钢纤维混凝土具有良好的抗收缩性,其强度取决于所选的振动源。通常,为了获得理想的振动效果,应尽量选择合适的平滑振动装置;相反,在实际振动中,如果振动器不均匀,钢纤维可能会集中在设备的某一部分。由于振动不足,最终材料难以达到预期的性能优势。此外,在钢纤维混凝土的生产和使用过程中,应尽量避免

明显的重叠,以降低施工质量。一般浇注材料时,厚度应控制在 15~20 厘米之间,这样既能全面提高浇注工作质量,又能充分利用材料的特性。

#### 1.2.4 施工裂缝处理

钢纤维混凝土虽然具有优良的力学性能,但在工程建设中由于各种外界因素的影响,其开裂是不可避免的,因此必须进行技术处理。针对含砂量大的钢纤维混凝土裂缝,采用特殊的施工设备,如特殊的压花技术,提高路桥结构的平整度,有效抑制裂缝。

## 2 钢纤维混凝土的应用

### 2.1 项目概况

某公路桥共有四条道路,全长 100 多公里,时速 100 公里,抗拉强度超过 5.5 兆帕,抗压强度低于 40 兆帕。部分路段采用钢纤维混凝土结构,以提高道路和桥梁的综合性能。

### 2.2 钢纤维混凝土配合比设计

结合工程实际,建议在选用钢纤维砼时,应从配比的角度考虑其强度。由于钢纤维混凝土材料在施工中有着较大的优越性,因而对其施工工艺进行了严格的控制。在选择钢纤维材料时,注意其比较。本项目采用波纹钢纤维。其截面呈拱形,形状呈波纹状。它具有 30 毫米的长度、2.0 至 2.6 毫米的宽度、0.5 至 1.0 毫米的厚度、2 至 0.2 毫米的波长、750 MPa 以上的拉伸强度。钢纤维掺合料的选择是基于钢纤维掺合料的比例,以达到更好的强度效果。

### 2.3 钢纤维混凝土施工要点

#### 2.3.1 施工工艺流程

在结构完成后,可以进行钢纤维砼的施工。施工全过程由施工准备阶段,钢筋铺设,模板安装,钢纤维材料加工,浇筑,切割接缝,后期维修。

#### 2.3.2 施工准备阶段

在施工前的准备工作中,应注意以下问题。一是根据项目现场的实际情况,对项目现场的墙体进行合理的应力分析,并在现场进行测试和调试,以确保工程设备的准确性,使其符合设计规范。二是经过测试,其性能达到了预期要求。三是铺设钢纤维混凝土时,必须采用更好的施工工艺和方法,使其符合设计和技术规范,达到力学性能并具有合理性。

#### 2.3.3 钢筋的铺设

在浇注混凝土时,应对地面进行彻底的清洗,以达到钢筋的基础要求。一是在铺设钢筋时,应按设计及施工图纸上的规定进行标识,以保证钢筋的绑扎与图纸相符。二是在钢筋交叉部位,为了保证设计长度,必须采用钻孔方法,将一定长度的钢筋打进对应

的部件。三是在钢筋的选取与安装过程中,一定要保证钢筋的大小,并把它们固定在规定的地方。在以后的工程中,要保证钢筋网片在技术上的应用是可靠的,而且要保证钢筋网片与墙体的间距要符合设计、施工规范。钢筋应力试验时,断裂截面的弯矩  $M$  应按以下公式计算:

$$M = \varepsilon (E_s A_s + E_f A_f) \left( h_0 - \frac{x}{3} \right) + f_{t,r} (h-x) \left( h - \frac{h-x}{2} - \frac{x}{3} \right) b$$

其中:  $A_s$ 、 $E_s$  ——钢筋的截面面积、弹性模量;

$A_f$ 、 $E_f$  ——GFRP 筋截面面积、弹性模量;

$x$  ——受压区高度;

$h$  ——梁的高度;

$b$  ——梁的宽度 (图 1)。

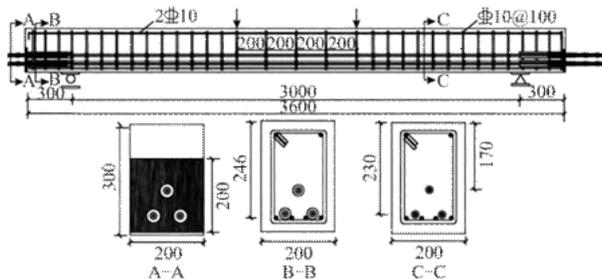


图 1 配筋示意

### 2.3.4 模板安装

钢筋网固定后,用钢模板支撑。在模具支好后,保证所有的钢架都能达到平整、平滑的要求。支架模板的安装部位一定要密封。为了防止泥浆泄漏,必须在接头上涂抹隔离剂,以有效防止泥浆泄漏。

### 2.3.5 钢纤维混凝土施工

在施工过程中,必须严格控制钢纤维混凝土的施工过程。在施工阶段,应将混凝土泵送至施工现场,并用专用铲子整平。浇筑过程中,应根据具体情况选择合适的路面施工工艺。根据施工现场情况,保证施工质量。混凝土铺设接缝应符合路面的基本要求。此外,为了确保整个宽度的路面完整性,必须根据设计规范的顺序,将细节与人工工作进行协调。一是在正式浇筑钢纤维混凝土之前,必须对其表面进行浇水,使其保持湿润,以防止混凝土浇筑完成后出现裂缝等问题。喷洒工作必须在正式摊铺前 3 小时进行。二是在振动和铺设过程中,必须平整场地。识别通常是手动的。浇筑角的调平也是必要的。混凝土的密实度应通过压实实现。为了确保每层的压实度,必须分层进行,以防止离析。同时,针对工程设计中出现的气泡等质量问题,提出了一种有效的控制措施,以缩短工期,并严格控制工艺,预防淤泥渗漏。三是浆液萃取阶段的目标是保证补片的一致性。在提升泥浆时,应使界面位置标准化,界面、位置、厚度等参数均要达到质量要求。四是在钢纤维混凝土成型过程中,应严格控制和分析其质量。如果含砂量过高,纤维不均匀,骨料等级较低,混凝土质量将受到不利影响。为了提高施工质量,有必要采用真空吸浆法拌制混凝土。为了确保桥梁的施工质量,必须对其进行涂装,以避免钢纤维暴露造成的问题。混凝土浇筑后,还应注意钢纤维的暴露。为了满足设计和技术要求,必须在现场制定钢纤维保护的基本方案。

### 2.3.6 切缝施工

在钢纤维混凝土施工中,根据伸缩缝的实际情况,采用自上而下的切缝施工。两个伸缩缝之间的间隔通常为 30 米。在这种情况下,伸缩缝应与围栏平行。在切割过程中,必须保证混凝土的养护

时间在 24 小时内,并且在灌浆接缝之前,必须考虑钢纤维的外部温度和混凝土的固化时间,以满足工程质量要求。



图 2 伸缩缝处理

### 2.4 钢纤维施工技术管理

在项目实施过程中,运用精细管理的方法,能有效地提升项目的施工效率、施工质量,促进企业的市场发展和创新。建筑企业管理人员,特别是管理人员,必须在认识到精细管理模式的价值、应用意义和应用模式的基础上,运用精细管理方法,建立和实施精细管理体系。系统建设内容包括:一是认真编制项目建设的各个重要环节,利用信息技术加强相关数据的收集、监测和整理。二是利用云计算、大数据等信息技术对项目进行分析,对工程项目的安全隐患进行及时排查,并采取相应的预防措施。三是通过管理过程提高企业的管理水平。同时,结合国家相关法律法规和产业发展需要,不断完善项目管理内容,实现项目整体管理水平和效率。

### 3 工程效益

#### 3.1 经济效益

本项目所用钢纤维混凝土的厚度为常规混凝土结构厚度的一半。它在节约砾石和水泥等原材料方面也有明显的效果。通过对其性能的分析,发现其单位体积比普通混凝土高 80%。同时,该工程的总体运行状况也得到了改善,既节约了工程维修费用,又大大延长了工程的使用寿命,使整个工程的综合效益得以改善。

#### 3.2 社会效益

该项目运行一年后,未发现干缩、裂缝等问题。由此可见,钢纤维混凝土路面的社会价值高于普通混凝土路面。综上所述,钢纤维砼路面施工技术在经济、社会效益方面具有明显的优越性,值得大力推广。

### 4 结语

与常规混凝土相比, SFRC 可以实现公路和桥梁结构的综合性能优化。钢纤维混凝土强度高,抗裂强度好,抗冲击强度好。在公路、桥梁等方面,钢纤维砼材料的运用,可以提升工程的综合效益,同时也能为市民提供更加舒适、安全、可靠的运输基础设施。

### 参考文献:

- [1]李栋臣.道路桥梁施工中钢纤维混凝土施工技术[J].散装水泥, 2022 (06): 102-104.
- [2]谭刚.钢纤维混凝土技术在公路桥梁施工中的应用[J].建筑技术开发, 2022, 49 (16): 131-133.
- [3]韩冬红.公路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用[J].科技资讯, 2022, 20 (14): 79-81.
- [4]覃绍许.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 (18): 142-144.

作者简介:方伟(1991.11),男,汉族,皖,中级路桥工程师,大学本科,研究方向:路桥方面。