

# 道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用

李洪柏

(吉林省至臻项目管理有限公司, 吉林 长春 130600)

**摘要:**随着我国经济水平的提高,道路桥梁建设的规模也日益扩大,因此,在道路桥梁建设中,需要重视建筑材料与技术的运用,以确保工程质量,促进城市的持续稳定发展。而钢纤维混凝土技术作为一种新型的施工建设技术,其在道路桥梁建设中也发挥了重要作用,它可以有效地提高结构的耐久性,降低外部环境对道路桥梁运行稳定性的影响。本文首先对钢纤维混凝土技术在道路桥梁建设中的优势进行分析,然后对道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用要点进行分析,最后对其在道路建设中的具体应用进行探讨。

**关键词:**道路桥梁 钢纤维 混凝土 技术 应用

**中图分类号:** [U-9] **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9082(2022)12-0251-03

钢纤维混凝土是一种新型的土建结构材料,其基本性能和良好的抗折、抗冲击、抗压等性能,由此将能够使得其在道路、桥梁建设中发挥良好作用。在道路路面、桥梁路面、道桥局部加固等方面,采用钢纤维混凝土技术将能够改善传统混凝土施工建设过程中低稳定性、材料耗费高等问题。现如今,钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用越加频繁,其能够有效改善传统混凝土建设过程中的强度低、稳定性差等问题,进而为促进我国交通事业的可持续性发展奠定良好基础。

## 一、钢纤维混凝土概念

钢纤维混凝土是一种新型的混凝土结构,它是由钢纤维与混凝土混合而成。混凝土结构在承受外部载荷的作用下,易发生变形问题,这将对以后的道路桥梁的使用和维修都有极大的影响。混凝土中加入钢纤维能明显提高混凝土的强度和延展性,从而提高混凝土的整体质量。除此之外,在混凝土中加入不同的钢种,其强度和硬度也将会产生一定的差异性。一般情况下,切割型钢纤维、剪切型钢纤维、铣削型钢纤维、熔抽型钢纤维等钢纤维的特性都有差异,例如,切割型钢纤维的原材料是一种较小的冷拔钢丝,切割后将其与混凝土结合,将能够大大提高混凝土的抗拉强度。

## 二、钢纤维混凝土特点

### 1. 强度较高

许多道路桥梁的裂缝问题,主要是因为混凝土强度不够,延展性还需要进一步提高。随着现代社会经济发展对道路桥梁施工建设的稳定性以及荷载要求,交通流量的剧增也将对道路桥梁的稳固性和抗压力提出了更高的要求。现如今,道路桥梁的结构功能日益丰富,常规的混凝土材料已难以适应现代化交通运输的需求。钢纤维混凝土与普通混凝土结构相比具有较高的强度。钢纤维混凝土是将混

凝土与短钢纤维板结合而成的一种新型复合材料。与常规混凝土相比,在相同重量的情况下,钢纤维混凝土具有更好的抗拉强度。通过对实际使用的分析,发现采用钢纤维混凝土结构在道路桥梁中的应用,可以极大地减少结构裂缝的发生。不过这种技术在提高道路桥梁强度的同时,也会让桥梁本身的重量大幅增加。

### 2. 抗裂性好

在普通混凝土中掺入少量的短钢纤维材料,其重量较轻,但对控制道路桥梁的裂缝和变形问题具有重要意义。目前,道路桥梁所承载的车辆数量和重量都要比以前大得多,如果车辆负载过大,将极易发生交通事故。同时,随着私家车数量的不断增长,道路桥梁的变形问题也日益严重。钢纤维混凝土在改善路面变形、裂缝等方面具有很好的效果,其具有较好的抗裂能力,对改善道路桥梁的整体稳定性、延长其使用寿命、提高工程的整体质量和安全性具有重要意义。

### 3. 抗外界冲击能力强

钢纤维混凝土具有较好的抗冲击性和抗压性。根据有关研究结果,采用2%的短钢纤维时可以使道路桥梁的抗撞性提高50倍,从而极大地提高道路桥梁的抗震性能。在发生地震和其他自然灾害时,道路桥梁的抗震性也能够由于内部钢纤维的作用而增强。而在没有钢纤维支撑的情况下,将极易出现裂缝、破损甚至坍塌。结果表明,钢纤维混凝土对提高道路桥梁的整体抗冲击、抗压性能具有明显的作用,并且对提高道路桥梁的综合性能具有重要意义<sup>[1]</sup>。

## 三、钢纤维混凝土要求及配比

### 1. 钢纤维混凝土路面施工的要求

在道路桥梁工程施工中,混凝土的固化速率非常高,因此,在浇筑、铺装等工序中,应加强施工质量的管理与控制。在道路养护过程中,可以采用喷洒法施工,从而进一

步改善道路质量管理的效果。在铺装工序中,为了使其充分发挥其作用,应选用合理的防滑结构。另外,钢纤维混凝土的尺寸也要严格控制,在6米到10米之间,一般情况下,钢板的最大尺寸都要达到8米\*12米,如果在施工中添加太多的钢纤维,就需要考虑到尺寸的问题。

## 2. 钢纤维混凝土原材料的配比

### 2.1 对水泥的选择提出的要求

普通硅酸盐水泥是目前广泛使用的建筑材料,在以往道路、桥梁工程中得到了广泛采用。近几年,钢纤维材料在道路桥梁工程中的应用越来越广泛,从而促进道路桥梁整体强度的提高。目前国内道路桥梁工程中,采用钢纤维混凝土进行铺层施工,可以显著降低铺层的厚度,而且其强度和抗冻性、抗压强度、耐磨性等指标都得到了较大程度上的提高,这将能够有效延长道路桥梁的使用寿命。

### 2.2 对选择外掺剂和水的要求

在钢纤维混凝土生产工艺中,控制水量是最基本的要求,在加入水时要按130kg/m<sup>3</sup>~180kg/m<sup>3</sup>的标准进行添加,保证水灰比例在0.4~0.55之间。除此之外,还应确保钢纤维混凝土在施工过程中的质量,并在其中添加一定数量的外加剂,以改善道路桥梁的整体力学性能,进而使其整体的稳定性和安全性能得到优化提升。

### 2.3 对钢纤维混凝土施工技术的配合比要求

与其它普通混凝土材料相同,混凝土的配比参数需要严格按照规范执行。通常的计算方法是:第一,根据设计参数、强度、施工质量等因素,最终确定各种参数,如抗折强度、试配抗压强度等;第二,需要确定水灰比的参数。试验结果表明,混凝土强度、水灰比等参数均应控制在0.45~0.50之间;第三,明确每一容积混凝土应添加多少水,其测定方法以实验方法为主;第四,在钢纤维体积比计算时,应以规定的材料弯曲强度为先决条件,通常应控制在1%~1.5%之间;第五,依据实验数据来确定含沙量的参数,同时,还需要对材料的种类、水灰比等因素进行分析,得出1.1%~1.6%的适宜值;第六,根据混凝土的配比参数,对混凝土混合特性进行测试,并根据实际施工条件进行相应的调整<sup>[2]</sup>。

## 四、钢纤维混凝土技术施工要点

### 1. 施工材料选择要点

钢纤维混凝土按制造材料可分为四类:剪力钢纤维混凝土、铣削钢纤维混凝土、熔抽钢纤维混凝土和切割钢纤维混凝土。不同的钢纤维混凝土具有各自的专业技术,适合于不同的建设工程。所以,在选择何种施工工艺之前,需要对施工场地进行细致、全面的调查。一般的环境条件有:

地下水分布、气候变化特征、地质构造成分等。然后根据施工场地的具体情况,结合工程自身的实际需要,科学、合理地选择适合于钢纤维混凝土的施工工艺。直到施工工艺确定后,施工单位应当参考这一技术的特定要求,购买具有相应性能指标的建筑材料,从而充分保证钢纤维混凝土施工技术在道路桥梁工程中的应用,并对整个道路桥梁工程的施工质量进行控制。在保证道路桥梁施工质量的前提下,建筑企业应尽量减少建筑材料的采购费用。

### 2. 开工前的准备工作

在修建道路、桥梁的时候,建设单位需要对设计图纸有一定的了解,还要对各种施工材料、机械、材料选择的数量、质量、设备的完好性、以及在开工前的调试工作进行检查。同时,对施工中使用的短纤维、普通混凝土等材料进行质量和数量的检验,不合格要实行清理处理,由此确保入场材料能够契合质量指标,以此更好地确保道路桥梁的施工安全。除此之外,还需要对工人进行培训,以此防止施工建设过程中出现安全施工问题。

### 3. 钢纤维混凝土浇筑

在道路和桥梁上浇筑钢纤维混凝土时,要注意浇筑的连续性,以确保浇筑的质量。同时,还需要用平板振动器对路面和桥梁进行振动,以确保道路和桥梁之间不会有任何的裂缝,最后,在路面和桥梁上进行平整,并将裸露在外的短钢纤维压缩到道路或桥梁上,从而延长道路或桥梁的运行使用寿命。

### 4. 搅拌和运输要点

在钢纤维混凝土生产中,搅拌环节是非常关键的一环,其质量好坏将直接影响其使用性能。所以,在搅拌时,相关施工人员需要严格按照施工技术规范和技术要求进行操作。由于钢纤维混凝土本身就是一种混凝土,因此,在搅拌的时候,工人需要将各种材料的配比进行科学的调整。而在钢纤维混凝土的运输中,最常见的就是水泥罐车。但是,为避免在运输中发生钢纤维混凝土的劣化,有关的运输人员应注意两个方面。第一,不要改变车辆的速度,在整个运输过程中,都要尽可能的保证车辆的速度和行进稳定性。第二,还需要对钢纤维混凝土的搅拌温度进行适当的控制,同时还需要实现对搅拌速度的有效控制。

## 五、钢纤维混凝土在道路工程施工中的应用

### 1. 碾压钢纤维混凝土路面

碾压钢纤维混凝土主要是以沥青为原料,在路面上铺上干燥的混凝土,再进行碾压,使其具有较高的强度。这种方法可以有效地提高混凝土的硬度,但其难点是要确保其平整性,所以在施工中要特别重视。

## 2.全截面钢纤维混凝土路面

选用这种工艺进行道路路面的建设,其厚度可约为普通路面的50%,而在混凝土中掺入的钢纤维比例为0.8%~1.2%。另外,采用此技术施工的双层路面,一般不存在纵向裂缝问题,但要合理地确定裂缝间距。在施工时,往往采用多车道进行铺装,不需设置纵向裂缝,但横向裂缝应确保横向间距不大于45m。一般条件下,以35m为宜。比起一般的混凝土浇筑,这种混凝土路面要厚实得多<sup>[3]</sup>。

## 3.钢纤维混凝土罩面

钢纤维混凝土罩面的作用是修复受损的道路,而罩面则按具体情况分为多种类型,直接罩面是指在道路破损程度不大的地方,在施工时,将钢纤维混凝土直接铺在破损的路面上,从而建设钢纤维混凝土罩面。而分体钢纤维混凝土罩面层,就是在破损的道路上铺一层隔离层,然后再铺上钢纤维混凝土,以确保钢纤维混凝土与路面之间不会有任何的接触,由此既可以确保钢纤维混凝土的强度,又不会对路面造成破坏,从而使其更好地发挥其应有的功能。复合混凝土是将原来的水泥路面与钢纤维混凝土路面有效地结合起来,使两者能起到协同作用。

## 4.路面修复和防冻

在部分道路项目通车后,由于各种因素的作用,导致路面产生裂缝和不规则的凹坑,这就要求道路建设人员对其进行及时的维修。而采用钢纤维混凝土作为修补材料,对道路结构的加固效果明显。然而,在选用钢纤维混凝土技术进行路面结构修补时,需要严格控制混凝土的体积比,以保证其容积比大于1.8%。由于路面在使用中受到雨、雪、温度等因素的影响,导致部分路面的湿气无法在短时间内迅速扩散,因此,钢纤维混凝土可以有效地提高路面的导热系数,提高路面的抗冻性。

## 5.复合式钢纤维混凝土路面

复合钢纤维混凝土路面一般可分成两类,即双层和三层。两种材料在不同的位置上存在着较大的差别。普通的双层铺装方式,在确定铺筑位置和铺筑距离时,应充分考虑其厚度百分数。而三层结构的混凝土层则是从下往上的钢纤维混凝土层、普通混凝土层和钢纤维混凝土层。从施工条件、施工环境等方面看,三层铺装施工工艺和工序较为复杂,对施工工艺的要求也较高。

## 六、钢纤维混凝土技术在桥梁工程施工中的应用

### 1.桥面铺装

将钢纤维混凝土施工技术应用于桥面铺装,不仅能确保整体结构性能,降低裂缝发生的几率,而且能充分地提高路面的使用寿命,提高其使用效果。目前已有不少建设单

位将这种技术用于道路桥梁的桥面铺装。工作人员应根据实际需要,做好有关工程项目的分析,加强对原材料的检验和分析,严禁使用不合格产品。为了有效确保路面桥面的铺设质量,工作人员应严格按有关规定进行钢纤维混凝土的控制,以防止在施工过程中出现暴露钢纤维的问题,进而有效提高桥面建设的平整性。

### 2.桥墩及桩结构加固

采用钢纤维混凝土施工技术进行桥墩、桩基结构的加固,既能有效地降低桥墩的自重,又能有效地改善结构的整体性能,防止结构的脱落。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<sup>[4]</sup>。在桩基工程中钢纤维暴露问题应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,进而有效达到加固桩的效果。

### 3.应用于桥梁罩面中

在桥面罩面工程中,也可以采用钢纤维混凝土技术,由于混凝土材料中掺杂一定的钢纤维,可以有效地抑制温度应力,避免桥面出现裂缝问题。因此,为了更好的保护桥面,将需要采用分离式、结合式和直接式的处理方式,切实将罩面面层与桥面混凝土结合,最终形成一层新的混凝土层,由此使得桥面的承载力能够得到提升,并有效延长桥面的使用寿命。

## 结语

综上所述,钢纤维混凝土技术在道路桥梁工程中得到了广泛的应用,如:碾压混凝土路面、全断面混凝土路面、路面修复和防冻、桥面铺装、桥墩等。该方法不仅能增加路面结构的抗压强度,而且能改善其承载能力和耐久性,大大延长其使用寿命,从而为我国道路桥梁工程的建设提供了有力的保证,同时也将为促进国家的经济发展提供有力的保证。

## 参考文献

- [1]周斌.基于道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术应用研究[J].学生电脑,2021(6):382.
- [2]刘强.浅谈道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].江西建材,2015(1):2.
- [3]刘晟,曾志平.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].建材发展导向,2015,13(21):2.
- [4]邵松涛.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用[J].新材料·新装饰,2021,3(3):2.