

# 路桥施工中钢纤维混凝土施工技术的应用

马冲冲

(安徽省公路桥梁工程有限公司, 安徽 合肥 230031)

**摘要:** 路桥项目是现代化交通建设中的重要组成部分, 钢纤维混凝土施工技术在路桥项目中的广泛应用改变了人们对传统混凝土材料的认知, 提高了混凝土的性能, 保障了路桥施工质量, 值得推广应用。本文首先对钢纤维混凝土的性能和特点进行了介绍, 根据其性能, 总结出钢纤维混凝土具有强度较高、抗裂性好、抗外界冲击能力强的优点, 并对钢纤维混凝土施工技术应用的意义展开分析, 接着从选择合理的原材料、遵循钢纤维掺入比例的要求、保证钢纤维混凝土搅拌的均匀性、坚持连贯性原则、确保运输过程的稳定性提出钢纤维混凝土施工注意事项, 最后对钢纤维混凝土施工技术的应用进行了探讨。

**关键词:** 路桥施工; 钢纤维混凝土; 施工技术

作为道路的重要组成部分, 路桥项目使得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常见的一种施工工艺, 随着社会的发展, 交通量的大幅增加, 传统的混凝土施工技术将无法满足不同荷载对路桥施工的质量要求, 钢纤维混凝土施工技术在路桥施工技术中的推广应用在某种程度上推动了路桥施工行业不断向前发展。

## 1 钢纤维混凝土的性能

钢纤维混凝土是硬化普通混凝土, 由于其性能特殊, 这类混凝土被大规模用于道路路面、桥梁结构和住宅结构的施工。与常规混凝土材料相比, 钢纤维混凝土可以满足目前道路所需的各种特性。钢纤维混凝土的材料特性在路桥施工中成效显著, 特别是其物理和机械性能, 即优异的可压缩性和抗弯强度。与常规的建筑材料比较, 在混凝土中添加钢纤维不但在一定程度上提高了抗压强度和抗弯强度, 而且可以提高抗冲击性。良好的物理性能和机械性能对于解决路桥工程中由于温度等原因引起的结构变形十分有效, 显著提高其抗收缩性能。钢纤维混凝土不仅有物理力学的优点, 还具有优于普通混凝土的其他优点, 如良好的抗裂性和抗冻性。

## 2 钢纤维混凝土优点

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, 能够有效减少传统道路桥梁混凝土结构裂缝发生概率。可见, 在道路桥梁工程项目中, 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

很多道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。现代道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, 在道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道路桥梁的强度, 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, 但是有助于道路桥梁裂缝问题、变形问题的控制。如今道路桥梁需要承受

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, 导致道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, 有助于提高道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, 这对道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, 道路桥梁的抗冲击能力更强, 如果没有钢纤维的辅助, 道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道路桥梁结构整体抗冲击能力和抗能力方面效果显著, 有助于提升路桥整体性能。

## 3 钢纤维混凝土施工技术应用的意义

钢纤维混凝土施工技术很大程度上是对传统混凝土施工技术的革新, 不仅能够更好地提高路桥工程的安全性、稳定性, 同时还提高了路桥使用功能耐久性。钢纤维混凝土具备优良的性能, 适用路桥施工部位范围较广, 而且能够在很多问题的处理上取得较大的突破。从整体上来看, 钢纤维混凝土施工技术具备的发展空间是非常大的。钢纤维混凝土施工技术的操作模式较为多元化, 在技术的现场应用过程中, 相关人员根据不同的环境因素能够在技术上进行调整。

## 4 钢纤维混凝土施工技术施工中的注意事项

由于钢纤维混凝土施工技术的不断创新, 应用领域正在逐步扩大。然而, 由于工程领域及结构部位不同, 对钢纤维混凝土的使用性能要求各不相同, 因此必须使用合理的方法改善钢纤维混凝土使用效果。根据不同的施工特点采取相应的施工方法。当前, 一般的施工方法主要有浇筑、灌浆和喷射等, 这三种施工方法在各个领域都起着重要的作用。另外, 必须严密监控钢纤维混凝土施工的各个环节, 合理地选择钢纤维混凝土的原材料, 从而确保钢纤维混凝土在路桥施工中的使用质量。

### 4.1 选择合理的原材料

由于钢纤维结构存在差异, 因此在与混凝土结合时, 有必要根据钢纤维结构进行分类, 并根据钢纤维混凝土的类型选择合适的建筑环境和施工工艺。因此, 在路桥施工前, 有必要详细了解施工现场的地质、气候条件及构造物特性, 并根据情况结果选择合适的钢纤维混凝土类型。选择原材料时, 应遵循经济原则, 选择性价比较高的原材料, 并根据工程质量对原材料的要求, 结合市场价格变化节省原材料采购成本。

## 4.2 遵循钢纤维掺入比例的要求

为了达到钢纤维混凝土在路桥工程中的应用效果,必须严格控制钢纤维混凝土在混合搅拌过程中的掺配比例。钢纤维与混凝土的比率计算公式:素混凝土抗折强度的设计值 $\times$ ( $1+$ 钢纤维长径比 $\times$ 钢纤维体积率 $\times$ 钢纤维对着强度系数)。如果混入混凝土中的钢纤维的比例超过标准值,则整个混凝土结构的承载力可能会降低,并且如果混合比降至固定值以下,则混凝土材料的使用功能可能会降低。在这两种情况下,都会影响路桥施工的质量,加大了路桥施工风险因素。所以,在应用钢纤维混凝土施工技术时,有必要严格监测混凝土和钢纤维混合的比例,以提高掺入的钢纤维的实效性。

## 4.3 保证钢纤维混凝土搅拌的均匀性

对钢纤维混凝土进行搅拌,需要注意严格按照相关标准要求,并根据工程具体施工的要求合理使用搅拌设备,以免出现搅拌机超载的现象,搅拌机超负荷将在一定程度上影响混合物的质量,存在质量风险。在此基础上,施工人员在混合钢纤维混凝土时,必须将钢纤维搅拌均匀,将钢纤维充分地掺入混凝土中,使混凝土和钢纤维充分融合,提高钢纤维混凝土的使用性能。为了确保在混合过程中将钢纤维均匀地整合到混凝土中,施工人员在布置钢纤维时,应根据先干后湿的拌和工艺防止钢纤维结团,增强钢纤维混凝土的使用效果。

## 4.4 坚持连贯性原则

只有保证浇筑过程的连续性,才能保质保量地完成整个浇筑过程。钢纤维混凝土和易性较差,若浇筑过程中钢纤维混凝土发生中断,则混凝土和钢纤维会分离并降低其性能。在混凝土浇筑过程中,必须严格按照施工规定对浇筑材料进场的连续性进行控制,确保浇筑过程的连续性。不仅如此,浇筑过程中对钢纤维混凝土进行振捣时,需要一个平整的振捣装置以提高浇筑的紧凑性。

## 4.5 确保运输过程的稳定性

路桥施工是复杂的建筑工程,整个施工路线很长,为保障钢纤维混凝土的浇筑质量,一定要提前考虑混凝土拌合站建站位置及运输途径,压缩运输时间,同时保障运输过程中均匀搅拌。由于原材料运输过程中会降低原材料的性能,因此对原材料运输的稳定性需求日益增长。钢纤维混凝土是一种特殊的运输材料,必须使用合理的方法确保钢纤维混凝土在运输过程中的基本性能。应该使用短距离运输,最大程度减少运输时间,这是因为长时间运输会逐渐降低钢纤维混凝土中的空气含量,并且降低黏度。

# 5 钢纤维混凝土施工技术的应用

## 5.1 钢纤维混凝土浇筑和振捣工作

浇筑工作、振捣工作是不可或缺的施工组成部分,在具体的实施过程中,一定要遵循高质量原则,对各项问题的处理给出足够的依据,为钢纤维混凝土施工技术提供更多的保障。一般,在钢纤维混凝土的浇筑过程中,工作人员需要对钢纤维混凝土进行充分的振捣,保证混凝土与钢纤维之间密切结合。需要注意的是在浇筑过程中,不能造成明显的浇筑接头现象,对于浇筑层厚,需要按照15~20cm的标准来控制,依次连续浇筑。现阶段,路桥项目建设要求较高,因此在混凝土振捣工艺也越来越多,然大多数混凝土浇筑均用到插入式振动棒,对于振动棒的插入振捣,需要严格控制其插入深度,与此同时振捣人员要逐点对混凝土进行振捣,并且要严格控制振捣时间,做到充分振捣,保证钢纤维混凝土密实度达到规定的要求。

## 5.2 桥面铺装

目前,钢纤维混凝土已广泛用于桥梁铺装,应用效果良好。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,提高了车辆行驶的安全性。③在进行桥面铺装施工时,使用少量的钢纤维混凝土就可以有效改善桥面的刚度,从而可以有效地减小铺装厚度,有利于提高运行车载作用下桥梁的安全稳定性。④在钢纤维混凝土的作用下,桥梁铺装面结构强度得到了极大的改善,耐用性得到了改善,使用过程中的安全性得到了改善。

## 5.3 桥墩及桩结构加固

在桥墩和桩结构加固方面可以充分发挥出钢纤维混凝土技术的优势,可以在减轻桥墩重量的同时提高桥墩结构整体性能,避免发生结构脱落的现象。施工技术人员要根据情况合理分类并且合理选择钢纤维材料,通常在桥墩加固作业中选用的是剪切钢纤维或者削切钢纤维材料。这两种材料在桥墩牢固性提升、抗震效果优化方面都发挥出明显的优势。相关施工人员需要高度重视桩结构施工中钢纤维外露的问题,如果发现这些问题要立即捶打,将桥墩和桩基础的表面平整度和稳定性尽可能地提高,实现桩结构效果强化的目的。

## 5.4 隧道衬砌

在隧道衬砌施工中,钢纤维混凝土应用效果甚佳,不仅可以最大程度地提高整个隧道的性能,而且可以有效地解决隧道的渗水渗漏等问题。若施工处于环境条件较差的地区,例如,衬砌裂缝的处理,为了进一步提高裂缝处理效果,可以使用钢纤维混凝土的全纤维喷涂工艺。

## 5.5 钢纤维混凝土的抹光和养护

完成混凝土的浇筑和振捣以后,工作人员需要及时开展钢纤维混凝土抹光和养护工作。在对钢纤维混凝土抹光时,可以利用磨光机对混凝土表面进行1~2遍的粗磨,完成之后,对钢纤维混凝土进行提浆、搓毛以及压实作业。经过作业人员的检查,混凝土表面水分全部蒸发以后,开始对钢纤维混凝土进行二次抹光,完成之后,对钢纤维混凝土进行补浆、抹平以及压实作业,最后还需要对钢纤维混凝土的平整度进行全面复核,保证面层平整度符合设计要求。在钢纤维混凝土养护过程中,可以将薄膜以及草帘等覆盖在混凝土表面,保持混凝土表面湿润,确保钢纤维混凝土养护天数达到规范要求。

# 6 结语

总之,钢纤维混凝土由于其优越的性能在公路桥梁、隧道、高层建筑等领域得到了广泛应用。在路桥工程施工中,现场施工管理人员需要充分了解钢纤维混凝土的性能,加强施工过程管理,确保公路桥梁工程施工质量。

## 参考文献

- [1] 雷蕾蕾. 路桥施工中钢纤维混凝土施工技术分析[J]. 工程技术研究,2020,5(1):71-72.
- [2] 陈雷. 钢纤维混凝土施工技术在桥梁施工中的应用探究[J]. 企业科技与发展,2018(6):122-123.
- [3] 朱展鹏. 论现代钢纤维混凝土技术在路桥施工中的运用[J]. 珠江水运,2017(14):93-94.
- [4] 黄岩. 钢纤维混凝土施工技术在路桥工程中的应用[J]. 消费导刊,2020(15):20.
- [5] 张晓燕. 钢纤维混凝土施工技术在路桥工程中的应用[J]. 商品与质量,2020(5):166.