

# 市政桥梁施工中钢纤维混凝土施工技术探讨

俞凌峰

浙江金峨生态建设有限公司

**摘要：**钢纤维混凝土施工技术是一种先进的技术，将其使用到市政桥梁施工中，可以有效提高施工质量，确保市政桥梁工程的使用安全及使用寿命。为发挥钢纤维混凝土施工技术在市政桥梁施工中的作用，本文主要针对钢纤维混凝土的应用优势及原理为切入点，然后结合钢纤维混凝土施工技术要点，进一步分析探讨钢纤维混凝土施工技术在市政桥梁施工中的具体应用，希望以此促进市政桥梁钢纤维混凝土施工质量的全面提升。

**关键词：**市政桥梁施工；钢纤维混凝土；优势；原理；施工技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.14.052

近年来，随着我国经济与科技的发展，将各种新技术、新材料被应用到市政桥梁施工过程中，有助于市政桥梁工程项目施工质量水平的提升，并且在市政桥梁施工中能够体现出较高的价值，可以弥补传统混凝土施工技术的不足，使市政桥梁施工的整体质量得到保障。实践工作证明，在了解钢纤维混凝土施工技术原理的基础上，将钢纤维混凝土施工技术合理科学地应用到市政桥梁施工当中，有利于提出一些可靠的参考依据，促进钢纤维混凝土施工技术在市政桥梁施工中应用价值的提升<sup>[1]</sup>。由此可见，本文围绕“市政桥梁施工中钢纤维混凝土施工技术”进行分析探讨价值意义显著。

## 一、钢纤维混凝土的应用优势及原理分析

### （一）应用优势

混凝土是市政桥梁中的常用材料，且混凝土材料的种类不断增多，不同类型的混凝土材料具有不同的适用范围和优势，能够满足工程建设的基本要求。具体而言，钢纤维混凝土的主要应用优势包括：

（1）保证桥梁安全性，提高桥面性能。与传统的混凝土结构相比，钢纤维混凝土是一种内涵不同的技术，其施工步骤有所增加，但是可以利用钢纤维对桥梁的整体性能进行提升，避免桥梁因各种作用力发生坍塌、裂缝等问题，保证市政桥梁的运行安全。同时，桥梁施工中应用钢纤维混凝土施工技术，可以使施工工期有效缩短，使桩体结构性能与相关要求相符。基于实际施工过程中，可在桩顶、桩尖结构方面合理应用钢纤维混凝土施工技术，使桩顶、桩尖具备足够高的冲击韧性，使传统施工引发的桩基裂缝问题避免发生，在提升桥面性能的基础上，进一步促进桥梁质量及安全性的协同提升。

（2）能够抵御超出的外力作用，改善结构物理性

能。钢纤维混凝土中的钢纤维能够抵抗超出的外力作用，比如在材料中的水泥基材承担大部分的混凝土外力作用，但是外力作用超出承受极限，此时钢纤维能够起到作用，减少裂缝的发生。通过钢纤维能够对工程结构的承载力进行提升，避免出现桥梁断裂、裂缝扩大等问题。同时，应考虑到钢纤维自身的受力极限，及时处理钢纤维受损后发生的问题。并且，钢纤维混凝土还可以改善结构的物理性能，确保工程整体的性能达到要求，工程的自重不会增加，并有效解决温度变化造成的裂缝，进一步提升工程的使用寿命周期。

（3）对隧道及边坡起到加固作用。基于市政桥梁施工过程中，会涉及隧道施工项目，期间可合理利用喷射钢纤维混凝土施工技术，以此促进隧道工程施工质量的提高，预防控制漏水等质量隐患问题的发生<sup>[2]</sup>。除此之外，将钢纤维混凝土施工技术应用到地质比较差的施工区域当中，能够使加固施工效果得到有效提升，进一步使桥梁使用寿命周期得到有效延长。

（4）有助于施工成本的节约。钢纤维混凝土在市政桥梁施工领域得到了广泛的应用，在合理应用钢纤维混凝土材料的基础上，有助于桥梁结构承载力的提高，确保其与相关安全标准要求相符。同时，在提升桥梁耐久性的基础上，可以使设施维护减少，进一步减少人力、物力资源的投入，使施工成本得到有效节约。

### （二）应用原理

对于钢纤维混凝土来说，其作用和复合材料的原理比较类似。基于复合力学原理层面分析，指的是将均质顺向、线弹性当作基础，通过持续配置的纤维的应用，使复合材料有效形成。把足够的钢纤维添加到混凝土当中，其中选用水泥浆作为胶凝材料，均匀配置石、砂等骨料，有效包裹钢纤维，在均匀分散的钢纤维相互配合的基础上，可以使分布散乱的网状结构有效形成，能够对骨料起到良好的承载作用，使骨料离析的情况得到有效改善，控制水分泌出，使混凝土的保水性及黏结性得到有效提升，进一步促进混凝土抗拉性及韧性的提高。

结合相关试验可知，倘若添加的钢纤维体积率在1%到2%之间，和常规混凝土依次展开冲击载荷试验，试验结果表明：钢纤维混凝土抗剪强度分别提高50%、100%，抗弯强度分别提高60%、120%，抗拉强度分别提高40%、80%，抗压强度分别提高0%、25%，且抗压韧性均明显提高<sup>[3]</sup>。

从钢纤维混凝土原理、技术发展层面分析，将钢纤维混凝土施工技术合理应用到桥梁施工当中，有助于桥梁相关性能的改善，使桥梁综合质量及安全性得到有效

提高。因此，在桥梁施工中，钢纤维混凝土施工技术值得借鉴及应用。

## 二、钢纤维混凝土施工技术要点分析

如前所述，钢纤维混凝土的应用优势突出，为提高钢纤维混凝土施工的质量，则需掌握钢纤维混凝土施工技术要点。结合实践工作经验来看，钢纤维混凝土施工技术要点较多，具体包括：

### （一）施工准备要点

基于市政桥梁施工中应用钢纤维混凝土施工技术，需做好施工前期相关准备工作，确保工程项目施工作业能够顺利有序进行，进而提升工程的施工质量。第一，需要做到合理选择钢纤维，确保钢纤维的各方面性能达到要求，比如抗剪能力、抗疲劳、抗裂、抗冲击、抗拉强度等等。第二，做好水泥和砂的准备，常用材料为普通的硅酸盐水泥，按照要求来控制砂的规格<sup>[4]</sup>。第三，合理选择碎石，将碎石的粒径控制在适合程度，使其符合施工标准。一般碎石的粒径要保持在5毫米到20毫米，满足工程施工的需要。

### （二）钢纤维分散

由于钢纤维受到搅拌出现结团的概率大，必须做好钢纤维的分散处理后，才能够将其投入搅拌机。在钢纤维的分散处理中，可以利用分散机完成这一工作，将处理后的钢纤维分批投入到搅拌机。对于钢纤维的选择，应保证其具有较高的性能，可以将钢纤维与细骨料投入搅拌机进行充分拌合，将振动筛设置在料斗入口，顺利完成钢纤维的处理。

### （三）原材料投放

应按照一定的顺序完成原材料投放，一般都是将砂石投入搅拌机后，将钢纤维投入搅拌机，最后将水泥和水投入搅拌机，并对其进行充分搅拌。在原材料投放的过程中，应保证投放方式的规范性，普遍都是选择分散投放，能够有效降低钢纤维结团的发生率。

### （四）材料运输

在完成材料搅拌工作后，需要做好材料的运输，充分考虑到外部因素对材料质量产生的影响。通过对运输距离进行控制，可以保证混凝土的拌合质量达到钢纤维混凝土的要求，将运输过程造成的材料质量问题解决<sup>[5]</sup>。既要控制好运输距离，也要及时完成混凝土浇筑，将出料口适当扩大，以泵送的形式完成混凝土浇筑。同时，需要对运输过程的振动进行控制，防止出现钢纤维下沉的情况，使拌合物的均匀性得到保障。

### （五）浇筑与振捣

混凝土浇筑与振捣是钢纤维混凝土施工中的重要环节，需要保证混凝土浇筑的连续性，对混凝土浇筑接头进行有效处理，将接头的数量控制在最低程度。为保证钢纤维混凝土的整体性，需要对结合处的处理质量进行检查。在混凝土振捣中，普遍都是选择插入式振动棒完成这一工作，需要让钢纤维向振动方向聚集，使合格的

团簇效应得到有效形成。期间，可利用平板振捣器使钢纤维的二维分布情况得到有效改善。应保证钢纤维呈现为纵向束状的排列，对应力与载荷进行改善，使混凝土边缘的致密效果得到保障<sup>[6]</sup>。其次，在混凝土振捣完成后，做好混凝土表面的抹平工作，不能出现钢纤维暴露在空气中的情况，使生锈的问题得到有效解决。

## （六）钢纤维混凝土罩面及养护

已有的混凝土结构路面受到损坏，可以利用罩面对其进行修复，确保市政桥梁工程的整体质量。通过钢纤维混凝土罩面能够快速修复路面缺陷，使工程的使用寿命得以提升。将钢纤维混凝土罩面使用到工程施工中，可以对接头进行优化，将表面结构的厚度缩小，且维护需要的成本较低，能够提高工程的经济效益。同时，钢纤维混凝土罩面包括了分离型、直接型、结合型等几种，可以根据实际需要对其进行合理选用，有效提升市政桥梁养护工作的水平<sup>[7]</sup>。此外，在钢纤维混凝土养护过程中，通常选用一定的养护剂进行喷洒。考虑到混凝土养护科学性的提升，需对混凝土表面缝隙密切关注。做好相关养护工作人员的定期培训工作，提升养护人员能力素养水平，做好钢纤维混凝土施工后期养护细节工作，使桥梁使用寿命周期得到有效延长。

## 三、钢纤维混凝土施工技术在市政桥梁施工中的具体应用分析

在了解钢纤维混凝土施工技术要点的基础上，为进一步提高市政桥梁施工的质量，则需明确并落实具体应用措施。结合实践工作经验来看，钢纤维混凝土施工技术在市政桥梁施工中的具体应用包括：

### （一）在桩基础施工中的应用

在桥梁施工中，桩基础施工是非常重要的部分，需做好桩基础施工作业，确保桥梁工程整体施工建设质量得到有效提高。在保证桩基施工质量的基础上，才有助于桥梁工程整体稳定性的提升。在确保桥梁各部分稳定作业有效发挥出来的基础上，能够使桥梁结构失稳所致安全事故得到有效预防控制。与此同时，基于桥梁工程桩基础施工过程中，合理应用钢纤维混凝土技术，还能够使桩基础的施工质量得到有效保障。除此之外，合理应用钢纤维混凝土施工技术，能够使施工人员锤击次数减少，从而使工程施工周期得到有效缩短，进一步达到节约施工成本的作用<sup>[8]</sup>。当然，需注意的是，和传统混凝土比较，钢纤维混凝土施工技术应用到桩基础施工当中，需消耗的施工成本较多，所以通常选择桩基础重点位置，如应用在桩身当中，以此保证施工成本得到有效控制。

### （二）在桥面铺装中的应用

将钢纤维混凝土应用到市政桥梁施工中，可以代替普通的混凝土完成桥面铺装施工，促进桥梁整体刚度的提升。值得注意的是，和普通混凝土结构比较，钢纤维混凝土结构的强度明显更高，可以使混凝土铺装的厚度

减小,使市政桥梁的自重得以降低,且能够对桥梁的抗裂性能进行提升,从而保证市政桥梁工程的安全运行。此外,值得注意的是,在桥面铺装施工过程中,可选择钢纤维混凝土与橡胶沥青混凝土联合施工方式,特别是处于双层桥面施工过程中,联合施工方式的应用有助于桥梁结构稳定的提高,值得借鉴及应用。

### (三) 在局部结构加固中的应用

在市政桥梁工程的使用中,容易出现裂缝、墩台剥落、面板等问题,可以将钢纤维混凝土通过喷射机均匀地喷洒到病害部位,有效解决病害,使工程结构的各项性能得到有效提升。剪切型的钢纤维被常用到混凝土中,其添加比例保持在1:100,可以将一定的硫铝酸盐快硬水泥、TS速凝剂加入其中,使结构的抗裂性能得以提升<sup>[9-10]</sup>。若地质条件不够理想,通常可采取普通混凝土做好支护施工作业,利用喷射钢纤维混凝土的方式,进行加固支护,从而使桥梁的加固效果得到有效强化。若工程项目经济条件较好,基于支护施工期间,可完全实施喷射钢纤维混凝土方法。当然,在实际施工过程中,需结合市政桥梁工程项目的实际情况,制定合理的施工计划方案,在提高施工质量的基础上,确保施工成本的有效控制。

### (四) 在强化钢筋混凝土桩中的应用

将钢纤维混凝土使用到混凝土桩顶、混凝土桩尖,能够使桩的穿透力得到有效提升。将钢纤维混凝土的价值发挥出来,能够对桩体的韧性水平及抗冲击能力进行提升,降低冲击的频率,且能够对桩尖提前破裂的问题进行预防,保持桩尖的强度符合要求,对进土的深度进行提升,实现提高打击速度的目的。但是应用钢纤维混凝土也存在一些不足,比如施工成本较大,普遍都是将钢纤维混凝土使用到桩身,而非全部使用这一材料,可以将成本控制合理范围。例如:可利用钢纤维混凝土技术,对桩顶部、桩尖部起到强化作用,在提高桩部抗冲击性能的基础上,使打桩过程中破裂问题的发生得到有效避免,进一步使桩尖入土的性能得到有效提升。

### (五) 在边坡防护及隧道施工中的应用

在地质环境条件比较差的情况下,市政桥梁工程边坡防护可采取普通水泥展开支护施工作业,利用钢纤维在普通混凝土外层喷洒好,使普通混凝土的性能得到有效增强,进而达到提升支护效果的作用,使边坡岩石脱落等风险事件的发生得到有效预防控制,并对桥面起到良好的保护作用<sup>[11-12]</sup>。基于隧道施工期间,合理利用钢纤维混凝土施工技术,能够有效提升隧道结构的整体性能,并使隧道抗渗性能得到有效提高,进而达到促进隧道整体防护效果提升的目的。

### (六) 在桥梁罩面铺装施工中的应用

对于桥梁施工来说,在温度改变的情况下,混凝土受到温度应力的影响,会产生裂纹,期间利用钢纤维混

凝土施工技术展开施工作业,则有助于裂纹的预防控制。通常桥梁罩面铺装施工通常有三种方式,即:其一,直接式,在既有混凝土路面,直接负面钢纤维混凝土面罩的一种方式,在破坏轻微的桥梁路面应用效果较好。其二,结合式,在有效结合混凝土的基础上,形成整体,促进桥梁路面结构整体性能提升的一种方式。其三,分离式,和旧混凝土无须黏结,在中间进行隔离层设置的一种方式,确保各层面在桥梁当中可发挥出自身的作用。在实际施工过程中,需结合市政桥梁工程项目的实际情况,合理选用罩面铺装施工方式,以此确保桥梁整体性能质量及安全性的协同提升。

## 四、结语

综上所述,钢纤维混凝土的优势突出,有助于成本的节约,促进桥面性能的提升,并对隧道及边坡起到加固作用。因此,为促进钢纤维混凝土施工技术在市政桥梁施工中的有效应用,需要提高对钢纤维混凝土施工技术的了解程度,将其合理应用到工程施工中,包括在桩基础、桥面铺装、局部结构加固、边坡防护等环节的应用,并做好施工过程的质量控制管理,在有效发挥钢纤维混凝土施工技术的价值作用的基础上,进一步促进市政桥梁施工质量水平的全面提升。

## 参考文献

- [1]李洪震.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].智能城市,2018,4(24):147-148.
- [2]郎旨凡.桥梁施工中钢纤维混凝土施工技术研究[J].科学技术创新,2020(08):117-118.
- [3]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.
- [4]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(01):3-4.
- [5]马强.道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术的应用分析[J].城市建筑,2019,16(36):167-168.
- [6]马洪伟.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的实践[J].门窗,2019(23):248.
- [7]叶浪,胡婉琬.桥梁施工中钢纤维混凝土施工技术[J].交通世界,2019(32):76-77.
- [8]王义兵.基于道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术应用研究[J].建材与装饰,2019(33):255-256.
- [9]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.
- [10]唐汝亭.公路桥梁施工中钢纤维混凝土技术[J].黑龙江交通科技,2019,42(11):255+257.
- [11]史长存.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用[J].智能城市,2019,5(20):186-187.
- [12]赵金宇.钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用[J].绿色环保建材,2019(10):92+94.