

道路桥梁施工中的钢纤维混凝土技术应用探索

胡力

赣州市市政工程管理中心

摘要：当前经济社会发展对我国道路桥梁工程施工提出了更高的要求，在施工作业中，运用钢纤维混凝土技术能够显著提升工程性能，优化施工作业中的各项步骤，与传统的混凝土施工技术相比具有显著的运用优势。本文探讨了钢纤维混凝土技术在道路工程与桥梁工程施工中的应用情况，对促进钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用具有一定的启发意义。

关键词：道路桥梁施工；钢纤维混凝土技术；纤维体积率

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.23.040

引言

混凝土施工是道路桥施工中的重要内容之一，道路桥梁施工质量受到混凝土本身质量的影响，因此当前道路桥梁施工过程中应当不断加强对混凝土质量的有效管控。不断加强对混凝土相关技术的有效研究，本文以钢纤维混凝土技术为例进行研究与探讨，此种技术是对传统混凝土技术的有效改进，当前在很多道路桥梁中均被广泛应用，显示出了重要的应用价值与应用空间，在应用过程中，在传统的混凝土中加入了定量的钢纤维，因此在作业施工中显著提升了混凝土的承载能力与拉伸强度。为了优化施工作业，应当不断提升钢纤维混凝土技术的专业性与技术性。

一、钢纤维混凝土技术运用分析

钢纤维混凝土与传统混凝土相比的显著区别在于加入了一种新型多相复合材料，即乱向分布的短钢纤维所组成的一种材料。对混凝土的性能提升具有显著作用，在建筑桥梁施工运用中能够有效避免或者减少裂缝的出现，在道路桥梁工程施工过程中能够显著提升混凝土的抗冲击能力以及抗拉能力，具有良好的综合运用效果。

表1 钢纤维性能表现

类别	弹性模量GPa	规格 (mm)	抗压强度
表面镀锌异型	0.5*0.7*30	42.8	大于等于550
冷板切削异型	0.5*0.7*30	43.1	大于等于550

钢纤维的弹性与延展性较为良好，是一种重要的金属材料，将其添加至混凝土之中能够与混凝土达到良好的结合效果。在原有的性能之上将抗拉强度提升40-80%，其纤维体积率一般对于2%，在施工运用中抗弯强度与抗剪强度最高能够达到120%、100%。当前道路桥梁施工中，应当结合工程的具体需要以及不同类型钢纤维的特征，做出相应的选择，充分发挥钢纤维的性能与作用机制。

二、钢纤维混凝土技术在道路施工中的应用

(一) 碾压混凝土路面

在道路施工过程中往往需要进行路面施工与碾压，为了提升道路施工的整体性能，采用钢纤维混凝土技术

进行施工作业。在原有的混凝土结构体系中加入一定量的钢纤维，以此更好地提升路面的强度与结构，更好地符合道路施工的要求。使得工程施工过程中，混凝土路面的整体性能较佳，能够更好地符合工程作业的要求。F型钢纤维和B型钢纤维是当前道路施工过程中经常使用的型号，两者体积参量分别为0.53%、0.6%，在作业运用中有利于提升碾压混凝土路面整体质量。

(二) 全截面混凝土路面

当前很多道路工程施工过程中，为了提升路面整体性能，采用了钢纤维混凝土技术的作业方式。例如某道路工程在作业施工中设计了双向6车道，为了全面确保道路交通的有效运行，全面考虑到了道路工程设计中的各项要素，运用钢纤维混凝土技术之后的道路路面厚度显著改善，路面厚度为传统路面厚度的50%-60%。显著提升了道路路面设计中的相关内容，优化了路面设计中的各项参数，减少了混凝土材料的使用，同时钢纤维的特性有利于进一步提升全截面混凝土路面作业中的可靠性与稳定性。见表2。

(三) 复合式混凝土路面

当年很多道路设计中采用了两层不同混凝土材料所形成的道路路面设计方式，包括上层结构与下层结构，即复合式混凝土路面，此种设计方式有助于显著提升工程施工材料使用性能，降低工程造价，与传统的作业施工方式相比具有显著的运用价值与运用空间。钢纤维混凝土技术的运用有利于显著提升道路路面的性能，此种设计过程中可以采用双层或三层面板式。实际作业中结合不同的要求进行相应设计，例如针对双层式路面设计中，在道路上铺设50%厚度钢纤维混凝土，以此保证工程施工性能。针对三层式路面，对三层结构进行不同的设计，在第一层与第三层中布置钢纤维混凝土，在第二层则布置普通混凝土。基于钢纤维混凝土作用及其本身的使用性能，此种设计方式能够显著提升路面的整体施工质量。见表3。

(四) 混凝土罩面

混凝土道路经过一段时间的运行之后容易出现一些问题，结合具体使用情况的不同，路面质量问题的表现也存在着一定的差异性。针对出现问题的混凝土道路，要求采取必要的质量管理措施进行修复，运用的主要操作技术为混凝土罩面施工。该技术运用中的重点材料为钢纤维混凝土，与传统混凝土修复方式相比的运用效果显著，当前主要的施工方式有分离式、结合式、直接式，可以根据工程路面的损坏情况进行选择。由此在施工运用中，将原有的旧混凝土罩面与钢纤维混凝土罩面构建了一个统一完整的路面体系，在两者的协同作用之下，提升道路工程的整体结构，以此更好地巩固道路工程的修复效果。

表2 粗集料路径对对钢纤维增强聚合物混凝土性能的影响

粒径 (mm)	坍塌度 (mm)	抗压力强度MPA		极限抗压力强度MPA		弯曲韧性指数
		3天	28天	3天	28天	
5-10mm	15mm	39.6MPA	54.5MPA	4.8MPA	9.1MPA	25
10-20mm	16mm	41.8MPA	58.5MPA	5.4MPA	10.8MPA	47
20-30mm	18mm	39.5MPA	54.0MPA	4.1MPA	7.8MPA	5
30-40mm	17mm	36.5MPA	52.6MPA	3.4MPA	6.2MPA	2
5-25mm	16mm	40.2MPA	58.2MPA	5.3MPA	10.6MPA	44
5-35mm	17mm	39.5MPA	54.6MPA	4.4MPA	9.2MPA	27
5-45mm	15mm	38.6MPA	53.2MPA	3.3MPA	6.9MPA	11

表3 钢纤维混凝土技术在道路铺装设计中的极限弯矩

铺装层厚 (cm)	4	6	8	10	12
极限弯矩	1	1.14	1.34	1.51	1.73

三、钢纤维混凝土技术在桥梁施工中的应用

与道路工程运用情况相对应，在桥梁工程施工中也可以广泛应用钢纤维混凝土技术，当前在桥梁工程施工的多个施工工序中均有应用。

(一) 桥面铺装

桥面铺装是桥梁工程重要的基础性作业方式之一，桥面铺装情况与桥梁工程质量之间有着直接的联系，与桥梁本身的性能有着一定的联系。因此当前很多桥梁工程施工中广泛运用了钢纤维混凝土技术，在桥面铺装中运用钢纤维混凝土能够达到超越原有混凝土结构的作业效果。通过桥面层与钢纤维混凝土铺装施工，能够显著提升桥层面层本身的强度与刚度，同时对于降低桥面铺装的厚度也具有一定效果，钢纤维混凝土技术在桥面铺装的应用过程中能够显著提升桥梁工程的整体结构与使用性能。

(二) 桥梁结构加固

为了保证桥梁工程本身使用性能的良好，要求对桥梁工程进行必要的结构加固处理。桥梁工程作业方式与普通道路相比存在着一定的差异性，要求桥梁工程承载能力良好。在作业中对桥梁结构进行必要的加固处理，钢纤维混凝土技术的运用则具有显著的运用优势。例如某桥梁工程施工中，采用了双向2车道的设计方式，桥梁的长度与宽度分别为 1256m、16m。通过钢纤维混凝土技术的运用对桥梁墩台等桥梁局部结构起到一定的改善效果。在具体作业施工中，选择的钢纤维混凝土型号为小于20cm 的转子 II 型喷射机喷射钢纤维混凝土，此种设计方式使得桥梁结构荷载能够充分符合作业施工要求，同时在运用过程中提升桥梁整体的抗震性。选择剪切钢纤维作为钢纤维混凝土时，一般设计 1%掺量，以此提升工程设计的整体效果。

(三) 桩加强

将钢纤维混凝土技术运用于桥梁工程桩结构的施工活动之中。通过钢纤维混凝土的运用提升桩穿透性，对

于提升道路桥梁的整体性能具有显著作用，有利于充分发挥桥梁桩的整体性能，优化桥梁工程施工的各项要素。在具体运用过程中能够显著提升桩穿透性，降低桩的锤击次数，减少桥梁工程的施工作业量，对于提升工程施工效果具有显著的促进作用。在具体的施工运用中一般在桩顶部位与桩尖部位加入钢纤维混凝土，通过钢纤维混凝土的应用效果，显著提升道桥梁工程中的桩尖入土能力、桩顶冲击韧性。

四、结束语

钢纤维混凝土技术当前在实践应用过程中不断得到改良，当前已经形成了较为成熟的应用应用体系。在道路桥梁工程施工中，运用钢纤维混凝土技术能够显著提升工程质量，提升道路桥梁工程的安全性与使用寿命。在该技术运用过程中要求运用科学规范的施工作业步骤，充分发挥钢纤维混凝土技术的运用价值，探索钢纤维混凝土技术在道路工程与桥梁工程中的不同应用方式，以此更好地保证道路桥梁工程的施工质量与效益。

参考文献

[1]阿丽亚·沙塔尔. 钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的实际运用[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44 (09): 136+139.

[2]尹宝生. 钢纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用分析[J]. 智能城市, 2021, 7 (13):165-166.

[3]薛天锋. 钢纤维混凝土技术在道路桥梁建设中的实践研究[J]. 河南科技, 2021, 40 (04):109-111.

[4]朱威. 道路桥梁施工中钢纤维混凝土技术应用研究[J]. 建筑技术开发, 2020, 47 (24):34-35.

[5]马伟. 钢纤维混凝土在现浇预应力混凝土桥梁中的应用[J]. 工程技术研究, 2020, 5 (17):140-141.

[6]殷鹏昊. 现代路桥施工中钢纤维混凝土的施工技术研究[J]. 中国设备工程, 2020 (12):234-235.

作者简介:胡力(1973.10-),女,高级工程师,江西赣州人,汉族,本科,研究方向:道路桥梁结构。