

市政路桥施工中钢纤维混凝土施工技术的应用分析

廖利政

广东嘉华建设工程有限公司

摘要:在城市市政桥梁建设的施工阶段中,运用一种名为钢纤维增强混凝土的新型建筑材料,它在整个工程项目中得到普遍的采用。本文深入剖析钢纤维混凝土材质工艺在城市道路桥梁建设中的具体应用,以及所展现出的优异特性与明显效果。研究表明,采用钢纤维混凝土,不仅能够有效提升抗裂性能,增加材料的耐久度,而且施工方便,这些特性使得它在提升建筑质量和增加使用寿命上,展现出无与伦比的优势。本文的目的在于为市政桥梁工程提供技术支持和参考资料。

关键词:市政路桥;钢纤维混凝土;施工技术;优势;应用效果

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.20.056

引言:

在经济高速城镇化的背景下,市政桥梁建设像网络一样遍布,成为推进城市建设的重要部分。城市建设中路桥建设,建材选取与施工技术应用是影响工程质量及使用年限的重要因素。近年来,作为一种建筑领域的崭新耗材,钢纤维增强混凝土慢慢获得众多工程人员的关注与青睐。市政路桥建设的领域,因其出色的技术展现和施工效率和便利性,迎来新的飞速发展机遇。本篇论文将深入剖析钢纤维增强混凝土在城市桥梁建设过程中的应用技术,并研究其对提升建设质量和增加工程耐久性的贡献,目的在于为城市桥梁建设项目提供技术支持和借鉴。

一、钢纤维混凝土的优势分析

在城市道路桥梁施工中,采用钢纤维增强混凝土这种新型建筑材料,突显许多优点,其在抗裂性能的表现明显超越传统的混凝土材料。依据我国建筑材料业界组织公布的数据,适量掺入钢材纤维,明显提升抗裂性能,有效控制裂缝产生和扩散,从而显著增强耐久性和坚固性。在某广东市政桥梁工程中,应用融入钢纤维的混凝土梁板新型构造,该设计经过多次荷载实验验证,表现出在控制裂缝方面优于传统混凝土设计,保证工程项目可以长期稳定运行。

以钢纤维强化混凝土,显示出出色的抗撞击性能。在城市中心区域,汽车络绎不绝,所带来的震动与冲突屡见不鲜,这都对桥梁的耐久性构成考验。根据我国交通运输协会的研究成果,使用钢纤维增强混凝土的道路表面及陆上交通设施,其抗冲击力大幅度超越常规混凝土结构。这一新型技术能明显降低路面与桥梁出现裂缝和损伤的危险性,从而极大地延长它们的寿命。钢纤维混

凝土施工的便捷性,是其突出的优势之一^[1]。与传统的混凝土相比,加固混凝土省去现场扎筋的步骤,使得建设过程变得更加方便快捷。以江苏一市政桥梁建设实例为例,该工程运用加固混凝土来打造桥梁立柱和桥梁面板。结果表明,这种新型建材的应用使得施工速度比常规工艺快超过30%,从而显著提升施工的效率和经济效益。

钢纤维混凝土在耐久性和阻止液体渗透方面表现优异。依据中国水利水电科学研究院的实验数据,运用钢纤维增强混凝土进行水利建筑工程施工,相较于传统混凝土,显著提升其抗水流渗透性能,有效降低透水率,进而增强防漏性能,延长水工结构的耐用年限。在城市道路桥梁施工中,采用钢纤维增强混凝土极大提高建设品质,它不仅抗裂性能极佳,抗冲击性能极强,此外,建设效率高,使用寿命长,防水性能好。

二、钢纤维混凝土在市政路桥施工中的应用技术

在国内市政桥梁施工中,钢纤维混合料的使用方法极为重要,这种技术的正确使用不仅能确保工程品质,还能提高建设速度,接下来,将详细介绍该技术在国内市政桥梁建设中具体应用情况。钢质纤维与水泥混合物的配比必须精心调配,这对整个材质特性起着决定性作用。在城市基础设施的道路桥梁施工中,针对特定工程项目的需要和承受的负荷,必须准确挑选钢纤维种类、确定适宜的比例,同时还要合理调配水泥、骨料、掺合料等建筑材料,保证各成分比例适宜。来自中国建筑材料科学研究院的研究指出,适宜的混凝土配合比能明显提升钢纤维增强混凝土的性能指标,确保建筑质量和长期稳定。

在混凝土掺钢纤维施工时,需要详尽施工指南。施工期间,必须确保混凝土搅拌均匀、浇筑过程中维持适宜的流动性,并利用适当的振动方式以实现混凝土的坚固密实。在上海的一项工程市政路桥建设作业中,借助机械搅拌方法,确保混凝土品质与均匀性,从而提高整个工程的建设标准^[2]。对钢纤维增强混凝土给予悉心呵护也十分重要,在混凝土养护期,严格控制其温度湿度参数,保持最佳养护状态,这是保障混凝土初期强度和长期稳定性的关键。浙江某市政路桥项目实践表明,借助湿润覆盖维护法能显著维持水泥混合材料的潮湿环境,继而增强其防裂性能与持久性。

对钢纤维混凝土的品质进行严格控制,也是施工关键环节。在建设施工过程,必须对混凝土配料比例、强度参数、以及抗裂性能等方面进行正规的检测和监控,

以确保材料性能符合事先确定的要求。来自中国建研院的数据显示，通过对工程实施严格的质量监管，能够及时识别并针对难题采取措施，确保施工阶段中的质量和安全性能。城市道路桥梁施工中，采用钢纤维混合混凝土这一创新材料，涉及的施工技术领域广泛，包括但不限于精准的配料比例调整、严格的施工步骤管理、细致的保养与管理以及严格的质量检查等重要步骤。

三、钢纤维混凝土对工程质量的影响

表1 钢纤维混凝土在市政路桥工程中的应用对工程质量具有显著影响

工程指标	传统混凝土	钢纤维混凝土
抗裂性能	500 μm	200 μm
弯曲强度	4.5 MPa	6.8 MPa
抗压强度	35 MPa	40 MPa
使用寿命	30 年	50 年

根据表1所示，钢纤维增强混凝土在多项工程属性上，明显优于普通混凝土，钢纤维增强混凝土在阻止裂缝形成方面表现卓越。其裂缝开口仅相当于普通混凝土的四成，由此，在受到外力作用时，钢纤维混凝土能更好地维持其结构的稳固性，减少裂缝产生的可能性，进而显著提升建筑结构的持久性和稳固性。比如，在北京的一项城市道路桥梁建设工程中，桥墩主体结构部分采用加入金属纤维的水泥混合材料，这种创新做法通过反复的承载力检测，展现出在防止裂缝产生方面的卓越表现，远胜过常规混凝土，确保整个工程的长期稳定运行^[3]。相较于传统的水泥制品，加入钢纤维的水泥展现出更高的抗压性能。加入钢纤维能明显提高混凝土的弯曲和压缩抵抗力，进而提高建筑物承重性能和抵抗地震作用的能力。来自浙江省地区某城市路桥建设项目的实际数据表明，在桥面板施工中应用钢纤维混凝土施工技术，成功实现弯曲抗力50%的明显提高及抗压能力15%的提升，从而显著增强工程的总体安全性和稳定性。

相较于传统的水泥混合物，采用钢质纤维增强的混凝土，其使用寿命显著增加。来自中国建筑材料科学研究院的研究成果表明，以钢纤维增强混凝土为基础的道路桥梁施工，能够使得其使用寿命超过50年，相比普通混凝土，增加20年的使用时长。钢纤维增强混凝土之所以如此效果显著，归功于它对于裂痕有效控制和出色的长期稳定性。钢纤维增强混凝土在城市基础设施建设项目中在保证质量方面的作用极为突出，该材料出色的抗裂、承重和耐久性，能显著增强建筑项目的稳定度与可靠度，从而延长其使用寿命，为市政桥梁工程提供坚实的技术支持。

四、钢纤维混凝土在延长工程使用寿命方面的作用

钢纤维混凝土在延长工程使用寿命方面发挥着重要作用，其优异的性能能够有效提高结构的耐久性和长期

稳定性。

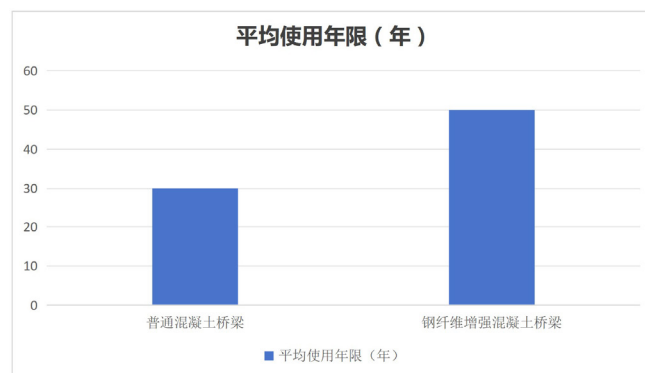


图1: 钢纤维混凝土与传统混凝土桥梁使用寿命对比

以柱状图直观展示将钢纤维增强混凝土和普通混凝土应用于桥梁建造过程，对其持久性进行对比结果。根据数据显示，以钢纤维增强混凝土为材料的桥梁结构，其平均使用年限较之普通混凝土桥梁，显著增加20年使用期，达到半个世纪的持久性，相较而言，传统混凝土桥大约只能保持30年的使用期。钢纤维增强混凝土之所以能明显增加工程的寿命周期，主要得益于它出色的抗裂、耐久和抗腐蚀三大特性。钢纤维的充分掺入让混凝土中形成坚固的三维网状结构，这种作用能硬生生遏制裂缝扩展，显著延长建筑物使用年限。如图1所示。在某山东城市的桥梁建设项目中，运用钢纤维混凝土构造技术来构建桥梁立柱，相比起常规混凝土，经历多年的风吹雨打后，这种新型建筑材料显著降低裂痕的出现，有效确保桥梁的结构坚固耐用。

钢纤维增强混凝土因其良好的耐久性，能够抵抗长期的环境影响和水侵蚀作用。在海南某城市的一项桥梁建设工程中，运用钢筋纤维混凝土打造的桥梁路面，即便历经海水长时间腐蚀和持续紫外线照射，依旧维持优秀的平坦与平滑特性，其结构坚固性亦然出色，从而显著增加桥梁的使用寿命^[4]。钢纤维混凝土拥有显著的耐侵蚀能力，可以抵御酸性、碱性以及氯离子的侵蚀。来自中国建筑科学研究院的数据表明，在桥梁建造过程使用钢纤维混合混凝土进行浇筑，能在酸性降水及盐雾侵害下，有效降低混凝土表层损害，从而显著增加建筑物使用寿命。

其卓越的防止裂缝增长、长久耐用及抵御腐蚀特性，确保建筑结构的稳固性和长期保持性质，从而显著增加工程的使用周期，这为城市桥梁的稳定运行与持续发展提供坚实的支撑。在混凝土中大量加入钢纤维成分，形成一个三维的钢铁结构，有效阻止裂缝的产生和扩散，进而显著提高建筑物的耐久性。该材料出色的抗裂性能使其裂缝大小远小于常规混凝土，从而在承载力时，建筑结构能维持更加稳定状态。

五、钢纤维混凝土在减少施工成本和提高施工效率方面的优势

采用钢纤维增强混凝土，既能显著降低建筑经费，又能提升建设速度和施工效率，这全赖其生产流程的简化及其卓越的材料特性。相较于传统混凝土建造方法，采用钢纤维增强混凝土的施工方法更为高效便捷，进而降低建造成本。与普通混凝土相比，钢纤维增强混凝土简化现场钢筋绑扎工序，显著减少人工与时间的耗费。同时，采用钢纤维混凝土的施工过程，施工速度显著提高，缩短施工周期。

在广州，一座市政桥梁建设项目运用钢纤维混凝土工艺来浇筑桥梁铺装层，结果建设时长比使用常规混凝土的方式减少五分之一，从而显著提升施工的施工效率。使用性能优异的钢纤维混凝土，又能确保工程品质，又能合理管控建设成本。加入钢纤维之后，明显增强混凝土的硬度和耐久性，因此可以降低混凝土中所需的水泥、骨料等原材料的用量，进而节省材料成本。依据浙江某市市政桥梁工程的数据，运用加固纤维混凝土来建造桥墩，对比普通混凝土，能够节约大约15%的水泥用量，因而实现明显的材料开支降低^[5]。在钢筋混凝土施工环节中，减少废料产生有利于节省建设成本。与传统混凝土施工相比，钢纤维混凝土的建造方式更环保且能节省资源，减少大量的废弃物产生。

精简工程流程、节省建筑材料使用、降低废料产生，这些优点为城市桥梁修建带来经济效益和社会效益的双重收益。与传统混凝土相比，使用钢纤维增强混凝土可以减少更多使用水泥和骨料等原材料，从而减少建筑成本。该建造技术便捷迅速，无须传统钢筋绑扎工序，从而降低人工成本和工程时限，有效提升建设速度。在生产钢纤维混凝土过程中降低废弃物排放，此举有助于节省资源、保护自然环境，符合可持续发展原则。

六、钢纤维混凝土在未来市政路桥建设中的发展前景

将钢纤维增强混凝土这一新型建筑材料，未来市政路桥工程中使用，展现出巨大的发展前景。在城市化进程加速和城市交通快速发展的背景下，对城市建设中的路桥修建制定更高的建设规范。在市政基础设施建造行业，传统建筑材料虽然达到基本工程需求，但容易出现裂痕且抗压强度较低，相较之下，钢纤维增强混凝土表现出优良特性，全面解决上述问题，因而预计将来在市政基础设施建造中普遍使用。在市政路桥的建造领域，应用钢质纤维加固混凝土显示出广阔的发展前景。伴随着科技与工程技术的进步，钢纤维混凝土的制作工艺及其特性将不断优化提升，以此满足不同工程项目的特殊要求。改进钢纤维种类及其掺入比例，可以显著增强混凝土的抗裂性能和抗压强度，满足更加复杂多样的建筑环境和项目要求。

随着人们绿色观念的日益觉醒，作为一种环保建材

的环保型建材，将会得到政府部门和民众更加广泛的重视与扶持。相较于传统的混凝土，钢纤维混凝土在生产环节不排放二氧化碳这类有害气体，对环境的负面影响较小，契合可持续发展的理念。在将来的城市桥梁建设项目中，钢纤维混凝土作为一种关键的绿色建筑材料，发挥关键作用。伴随着诸如人工智能、大数据等前沿科技的不断整合，钢纤维增强混凝土在设计理念、施工方法以及监控技术等方面将迎来飞跃性进步。借助信息技术的整合，可以达到对钢纤维混凝土材料的智能化管理与制造，从而提升生产速率和保障质量持久性^[6]。借助数据分析方法，能够对加固混凝土结构进行即时监控与风险预估，确保建筑项目的安全保障与长期稳定运作。

钢纤维增强混凝土融合卓越的抗裂性能和增强性能，同时施工便捷，持久性与防水性能均佳，这些优势在提升工程质量、延长使用寿命以及提高施工效率方面起到至关重要的作用。钢纤维增强混凝土，作为环保建材的佼佼者，在制造过程中不排放CO₂等有害气体，与可持续发展的理念不谋而合，因而获得政府部门及公众的广泛认可与支持。科技飞速发展之际，高性能复合材料融合先进科技，诸如智能管理技术与数据监控系统，定将城市基础设施建设项目推向新境界，建设规划、建造技术及观测方法，有望借此迎来根本性变革。

结语

在城市建设项目的建设作业中，将钢质纤维融入水泥混合物中，这一新型建筑材料凸显它的显著特点。它凭借卓越的抗裂性能、良好的强度指标、施工的便捷性、优秀的耐久性和抗渗性，保障工程品质的提高、增加使用时长以及提升施工速度提供有力保障。钢纤维增强混凝土在减少工程成本、节约生产材料、促进环境友好和环保施工等方面展现出它的显著优点，为城市道路桥梁建设的持续发展提供有力支撑。展望未来，随着科技进步与社会需求的日益增长，钢纤维混凝土的应用领域必将更为宽广。

参考文献

- [1] 林晶. 钢纤维混凝土施工技术 in 路桥施工中的应用分析[J]. 工程机械与维修, 2022, (04): 102-103.
- [2] 马元. 分析钢纤维混凝土施工技术 in 路桥施工中的应用[J]. 中国设备工程, 2022, (01): 253-255.
- [3] 王贵财. 路桥施工中钢纤维混凝土施工技术应用分析[J]. 中国设备工程, 2019, (15): 211-212.
- [4] 宋菲菲, 晋瑞云. 市政路桥施工中钢纤维混凝土施工技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, (08): 163.
- [5] 武钰. 路桥施工中钢纤维混凝土施工技术应用方法分析[J]. 绿色环保建材, 2018, (02): 107.
- [6] 吴杰. 现代钢纤维混凝土技术在路桥施工中的应用分析[J]. 建材与装饰, 2017, (46): 248-249.