



山东柒木天衣新材料有限公司
Shandong Qimu Tianyi new materials Co., Ltd



WHDF系列产品在交通工程中的应用



WHDF在交通工程中的应用

近几年来，我国的基础设施建设逐渐增加，包括城市交通等多个行业。交通作为社会经济发展的关键部分，在社会经济快速发展的同时，交通事业也取得了飞速的前进。

交通工程质量的好坏，直接影响着运输、出行等社会活动的方方面面，故而工程的施工质量也受到了人们的高度重视。大数据显示，多数交通工程质量问题是混凝土结构开裂所导致，如何提高混凝土力学性能、最大程度降低开裂可能性是提高交通工程质量必须解答的难题。另外由于公路、铁路等设施所处环境和施工模具的特殊性对混凝土施工性能、耐久性能同样提出了较高要求。

WHDF系列产品的应用可有效解决目前交通工程建设工作中遇到的难题。



WHDF在Ⅱ型板技术道床板混凝土中的应用



武——广高铁衡阳段



WHDF在III型板技术道床板混凝土中的应用

自密实混凝土(SCC)是指在自身重力作用下,能够流动、密实,即使存在致密钢筋也能完全填充模板,同时获得很好均质性,并且不需要附加振动的混凝土。配制自密实混凝土的原理是通过外加剂、胶结材料和粗细骨料的选择与搭配和精心的配合比设计,将混凝土的屈服应力减小到足以被因自重产生的剪应力克服,使混凝土流动性增大,同时又具有足够的塑性粘度,令骨料悬浮于水泥浆中,不出现离析和泌水问题,能自由流淌并充分填充模板内的空间,形成密实且均匀的胶凝结构。

2011年,武汉天衣通过试验招标,与铁科院联合中标,成功使WHDF应用于武黄、武石、汉孝、武咸四条城际铁路的自密实混凝土工程中,主要应用于III型板自密实混凝土。

III型板自密实混凝土是用于III型板与铁道道床基础联接的混凝土,其厚度只有10公分,板长9.7米,宽2.79米,施工时要在板中的一个小孔中灌入混凝土,无法振捣,只能是混凝土自动流淌到III型板的四周,因此施工十分困难。在混凝土中掺用WHDF后可明显看到混凝土流动性明显改善,浆体对骨料裹覆性好,无离析、泌水问题,能充分填充板内区域并形成密实的混凝土结构。



WHDF在III型板技术道床板混凝土中的应用



高铁III型板下自密实混凝土施工



III型板长9.7米，宽2.79米



WHDF在III型板技术道床板混凝土中的应用



图1 自密实混凝土浇灌设备

图2 自密实混凝土浇灌现场

图3 III型板下混凝土自动流淌



WHDF在III型板技术道床板混凝土中的应用

针对痛点采取的技术措施

类型	痛点	措施	效果
III型板 自密实 混凝土	混凝土无法自动流淌并形成密实且均匀的胶凝结构，要么能流淌，但不能拉动骨料，要么就根本不能自动流淌。	掺2%WHDF	能降低混凝土的屈服应力使混凝土流动性增大，同时又能令骨料悬浮于水泥浆中，不出现离析和泌水问题，形成密实且均匀的胶凝结构。还能提高混凝土的抗裂、抗渗、耐腐蚀性能及工作性，确保工程质量。



WHDF在III型板技术道床板混凝土中的应用



武黄城际铁路



武咸城际铁路



WHDF在III型板技术道床板混凝土中的应用



汉孝城际铁路

应用证明

项 目 名 称	湖北城际铁路 CRTSIII 型板无砟轨道充填层 自密实混凝土工程			
应 用 单 位	湖北城际铁路有限责任公司			
通 讯 地 址	武汉市武昌徐家棚街武北村 324 号			
应用成果起止时间	2012 年至 2014 年			
经 济 效 益 (万 元)		注：加盖财务专用章		
年 份 \ 栏 目	新增利润	新增税收	创收外汇	节支总额
2013 年				1000
应用情况及社会效益： 2011 年，武汉城际铁路（武汉至咸宁、武汉至黄冈、武汉至孝感及武汉至黄石等四条高速铁路线）的自密实混凝土通过擂台试验招标，采用了 WHDF 混凝土抗裂减渗剂（以下简称 WHDF），作为粘度改性材料的主要成分，使用后，自密实混凝土塑性粘度较高，使骨料悬浮于水泥浆中，不出现离析和泌水等现象，能自由流淌，充分填充模板内的空间形成密实且均匀的结构。浇筑试验时，揭开轨道板发现：混凝土表面无气泡，平滑光泽且无裂缝产生。同时试验表明：掺 WHDF 的混凝土的抗拉强度和极限拉伸值有大幅度的提高，具有良好的抗裂抗渗及耐久性能。在使用成本上，与同类产品相比，掺 WHDF 每立方混凝土可节约 10 元，仅此一项可节约投入达 1000 万元。				
应用单位：（盖章） 2013 年 2 月 28 日				

四条城际铁路应用证明



WHDF在隧道衬砌混凝土中的应用

高速铁路隧道衬砌混凝土的痛点

隧道衬砌是隧道结构的重要组成部分，其质量的好坏对隧道安全具有重要影响。近年来，对隧道衬砌混凝土质量抽查发现，衬砌拱顶脱空、掉块、开裂渗漏、混凝土强度不足、强度离散性大等问题较为突出。这些质量通病不仅缩短了隧道的使用寿命，还严重威胁着隧道的运营安全。





WHDF在隧道衬砌混凝土中的应用



衬砌混凝土强度不足、离散性大



WHDF在隧道衬砌混凝土中的应用



衬砌拱顶脱空、掉块

衬砌开裂、渗漏



WHDF在隧道衬砌混凝土中的应用

针对痛点采取的技术措施

类型	痛点	措施	效果
隧道衬砌混凝土	衬砌拱顶脱空、掉块；衬砌开裂、渗漏；现场抽样检测时，衬砌混凝土强度80%不达标	掺2%WHDF	在提高混凝土的抗裂抗渗及耐腐蚀性能的基础上，提高混凝土的和易性能、泵送性能及自密实性能，克服衬砌混凝土拱顶脱空、掉块、开裂、渗漏等；确保通过现场抽样检测验收



WHDF在隧道喷射混凝土中的应用

喷射混凝土是高速喷射到隧道岩壁表面凝结而成的混凝土，喷射混凝土早期强度高，减小支护压力，有效控制围岩有害变形，有利于安全施工等优点，但在实际施工中，由于喷射混凝土出现开裂、剥落、离层及厚度不足等施工质量问题会影响施工安全，特别是施工时喷射混凝土回弹率太高，严重影响工程成本及施工进度。



喷射混凝土施工



喷射混凝土开裂、剥落、离层



WHDF在隧道喷射混凝土中的应用

喷射混凝土痛点分析：

① 喷射混凝土自身的粘结性能与围岩粘合密实的问题：由于混凝土在喷射到岩面上时有回弹物，混凝土某些部位不能完全密实，与围岩不能完全密粘。特别是向下喷射时，回弹物由于重力作用落回到混凝土中，从而使该层的混凝土配合比不准确，由于骨料增多，混凝土骨架不能被砂浆充分填实，就比较松散，甚至于围岩不密粘。

② 回弹率：在喷射混凝土的过程中，混凝土以很高的速度喷向岩面，一部分石子带着一定量的水泥浆反弹回来。



WHDF在隧道喷射混凝土中的应用

针对痛点采取的技术措施

类型	痛点	措施	效果
喷射混凝土	回弹率 $\geq 70\%$ ，且强度不达标	掺1-2%WHDF	在提高混凝土的抗裂、抗渗及耐腐蚀性能的同时，提高混凝土的和易性及粘结性能，使回弹率降至30%以下，成本下降30%以上，强度提高10%左右。



WHDF在隧道混凝土中的应用案例

合福客专线安徽笔架山段(5879m)



合福客专线京福
闽赣三清山段隧
道(12303m)

合福客专线
安徽绩溪段
(5708m)




合福客专线北武
夷山段隧道
(13256m)



WHDF在火车站工程中的应用



台州火车站

应用证明	
项目名称	台州火车站
应用单位	浙江省一建建设集团有限公司
通讯地址	浙江省台州市黄岩区王林村
应用成果起止时间	09年1月至09年7月
经济效益(万元)	
年 度	09年1月至09年7月
新增产值	
新增利税(纯收入)	
年增收节支总额	22
应用情况及社会效益:	
<p>我公司在甬台温铁路台州火车站站房工程—0.050M 及以下梁、板、柱、挡土墙、基础梁、承台1万立方米混凝土中掺入2%WHDF混凝土增强密实抗裂剂，混凝土的强度等级为C₃₀，抗渗等级为S₆。在试配方面，混凝土试配结果远超过设计要求，特别是抗渗等级>S₆。在混凝土浇筑过程中，混凝土拌和物流动性适中，粘附性良好，混凝土具有良好的保水和保坍性能，无离析、阻泵现象发生；施工工艺简单。由于掺入WHDF后混凝土的抗拉强度、极限拉伸值得到明显的提高，浇筑后的各部位混凝土均无裂缝产生，且混凝土无蜂窝、麻面现象，表面平滑光洁；在经济核算方面，与复合膨胀剂比较，掺入2%WHDF每立方米混凝土可节约成本22元左右；更为有意义的是掺入WHDF后混凝土的抗渗、抗裂及耐久性有明显的改善。</p>	
应用单位：(盖章)  2009年07月27日	

台州火车站应用证明



WHDF在桥梁工程中的应用

桥梁混凝土裂缝及耐久性破坏成因

- (1) 长期超强度荷载：由于桥梁局部受力类型不同而引起的剪切裂缝、弯曲裂缝等，为尽可能减少裂缝的出现，对混凝土自身力学性能要求极高。
- (2) 环境温度变化：由于桥梁工程所处环境，长期直面太阳照射以及昼夜温差，会产生使混凝土膨胀或压缩的温度应力，这在桥梁混凝土结构施工时影响尤其明显。
- (3) 施工工艺：混凝土施工质量难以控制，混凝土振捣不均等，会对桥体质量产生较大影响，故而施工时对混凝土工作性能要求很高。
- (4) 侵蚀因子：环境中的 CO_2 （二氧化碳）、水及雨水中的酸性离子通过裂缝进入混凝土结构内部，引起腐蚀，从而破坏混凝土耐久性能，影响混凝土结构服役寿命。

WHDF对混凝土性能的改善作用：抗裂性能、密实性能、耐久性能



WHDF在桥梁工程中的应用



安徽阜阳中岗大桥

应用证明

项目名称	安岗中岗大桥
应用单位	安徽合肥水利开发股份有限公司
通讯地址	安徽阜阳市
应用成果起止时间	09年1月至09年6月
经济效益(万元)	
年 度	09年1月至09年6月
新增产值	
新增利税(纯收入)	
年增收节支总额	31.5

应用情况及社会效益:

安徽阜阳市中岗属洪水多发地带,为便于泄洪时迅速解决人员疏通问题,在中岗新建一座大桥:中岗大桥,它主桥 1860 米,引桥 300 米,为了解决桥梁各部位混凝土易产生裂缝这一通病,在桥墩柱、盖梁、桥面箱梁、铺装、防撞护栏等部位 1.5 万立方米掺入 WHDF 硅增强密实抗裂剂(以下简称 WHDF),掺入量为 2%(占胶材重量百分比),混凝土由我公司现场搅拌,WHDF 是水剂,它和水一并加入,施工工艺简单,因掺入 WHDF 后混凝土流动性和粘性好,大大降低了混凝土在搅拌过程中粗骨料与搅拌叶片产生的刺耳的摩擦噪音,在浇筑时,混凝土和易性好,不泌水,不离析,拆模后各部位混凝土无蜂窝、麻面现象,更无孔洞、露筋等施工缺陷,更不用说有裂缝的产生,混凝土表面平滑,且有丝光光泽;施工配合比试验结果也显示,掺入 WHDF 后混凝土的抗拉强度提高 20%、极限拉伸值提高 22%,抗压强度提高 15%;与传统的复合膨胀剂比较,每立方米混凝土平均节约 21 元,就此一项节约成本 31.5 万元,同时也为大桥的耐久性提供了保证;中岗大桥工程应用证明 WHDF 为环保、高性能混凝土外加剂。

