

玻纤格栅在城市道路改造中的应用

王雪峰, 陈 闯, 常东辉

(新乡市市政设计研究院, 河南新乡 453000)

摘要: 该文以新乡市文化街改建工程为例, 介绍了玻纤格栅的实际应用, 并就其特点、使用功能以及设计方案、材料技术指标和施工工艺进行了探讨。

关键词: 旧沥青混凝土路面; 玻纤格栅; 城市道路

中图分类号: U414 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2007)01-0110-03

0 前言

在 20 世纪 70 ~ 80 年代修建的城市道路有相当一部分已达到或超过设计使用年限, 有的沥青混凝土路面虽未达到设计使用年限, 但不同程度地产生裂缝, 影响市容及行车舒适。在城市道路改造工程中, 在旧路面标高无大变化的前提下, 若将原道路全部挖除, 重新铺筑新路面, 不仅投资大, 施工工期长, 且使道路的正常交通受到影响。如何优化路面结构、提高路面质量及使用寿命, 从而达到节约投资、缩短施工工期的目的, 是道路建设方面所急需研究的一个重要课题。2005 年 4 月, 在新乡市文化街 (华兰大道 ~ 化工路) 改造工程中采用新型的土工合成材料——玻纤格栅, 解决了新旧路面结构搭接处的不均匀沉降问题, 同时提高了沥青路面结构层的强度, 减少了由于路面基层的裂缝引起的沥青混凝土路面反射裂缝的产生。

1 玻纤格栅的抗裂缝机理和作用

收稿日期: 2006-09-28

作者简介: 王雪峰 (1979 -), 女, 河南获嘉人, 助理工程师, 从事城市道路桥梁设计工作。

(3) 二灰混合渣基层

将钢渣与粉煤灰、石灰拌制成混合料。该混合料的胶结可由石灰、粉煤灰、细料钢渣承担, 粗料钢渣被当成骨料使用。由于石灰、粉煤灰的充填作用, 该类混合料铺筑的结构层内孔隙较小, 所以要求粗粒钢渣具有较高的稳定性, 其游离氧化钙含量必须 $< 3\%$ 。

二灰混合渣组成如下:

a. 二灰混合渣的骨料使用游离氧化钙含量 $< 3\%$ 的稳定钢渣, 细料使用与粉煤灰。其配比与普通二灰碎石相同。

b. 二灰混合渣的骨料使用游离氧化钙含量 $<$

玻纤格栅选用优质增强型无碱玻纤纱, 经编织成基材, 并经过优质改性沥青涂覆处理而成的平面网络状材料。其因循相似相容原理, 重点突出其与沥青混合料的复合性能, 并充分保护玻纤基材, 极大提高了基材的耐磨性及抗剪切能力, 用于路面增强, 抵抗裂缝车辙等公路病害的产生。

1.1 抗疲劳开裂

玻纤土工格栅在沥青面层中, 能够将车轮压过路面而产生的压应力及拉应力分散, 在两块受力区域之间形成缓冲带, 应力逐步变化而非突变, 减少了应力突变对沥青面层的破坏。同时玻纤土工格栅可有效减小路面的弯沉量, 保证了路面不致发生过度变形。

1.2 耐高温抵抗车辙

在沥青面层中使用玻纤格栅, 其在沥青面层中起到骨架作用。沥青混凝土中集料贯穿于格栅间, 形成复合力学嵌锁体系, 限制集料运动, 增加了沥青面层中的横向约束力, 沥青面层中各部分彼此牵制, 防止了沥青面层的推移, 从而起到抵抗车辙的作用。

1.3 抗低温缩裂

在低温条件下, 沥青混凝土遇冷收缩, 产生拉

3% 的稳定钢渣, 细料使用石灰、粉煤灰、细粒钢渣, 或者使用石灰、细粒钢渣。该方法中的细粒钢渣粒径应 $< 10 \text{ mm}$ 。

5 结语

钢渣应用于道路工程, 国内已摸索了数十年, 既有成功的经验, 也有失败的教训。但钢渣的应用是社会发展的需要, 而道路工程又有其最大的应用方向。在道路工程中成功地应用钢渣, 源自于对钢渣特性的认识, 也依赖于施工中的认真管理、精心操作。在社会主义新农村建设中把钢渣应用于通村公路筑路工程中, 值得推广。

应力,当拉应力超过沥青混凝土拉伸强度时,产生裂纹。玻纤格栅在沥青面层中的应用,提高了面层横向拉伸强度,使得沥青混凝土的拉伸强度大大提高,可以抵抗较大的拉应力而不致发生破坏。另外,即使因为局部区域产生裂纹,在裂纹发生的应力集中,经玻纤格栅的传递而消失,裂纹不会发展成裂缝。

1.4 提高整体性

玻纤格栅可以将下层裂缝两侧连接起来,其表面特制的涂覆层,增强了粘结力,以保持道路上下面层之间良好的粘结性,提高了道路的整体性。

2 玻纤隔栅的应用

2.1 设计方案

原新乡市文化街横断面为城市道路单幅路型式,通过现场调查发现,旧路面沥青面层局部损坏较为严重,路面基层状况较好。此次改造,在原路面加铺的同时向两边拓宽 4 m,为防止新旧路面搭接处出现不均匀沉降,在新旧路面搭接处先铺设 100 cm 宽的玻纤格栅,最后在整个路面统一铺筑 18 cm 石灰粉煤灰层及 7 cm 厚的沥青混凝土面层。新旧路面结构接茬示意,见图 1。

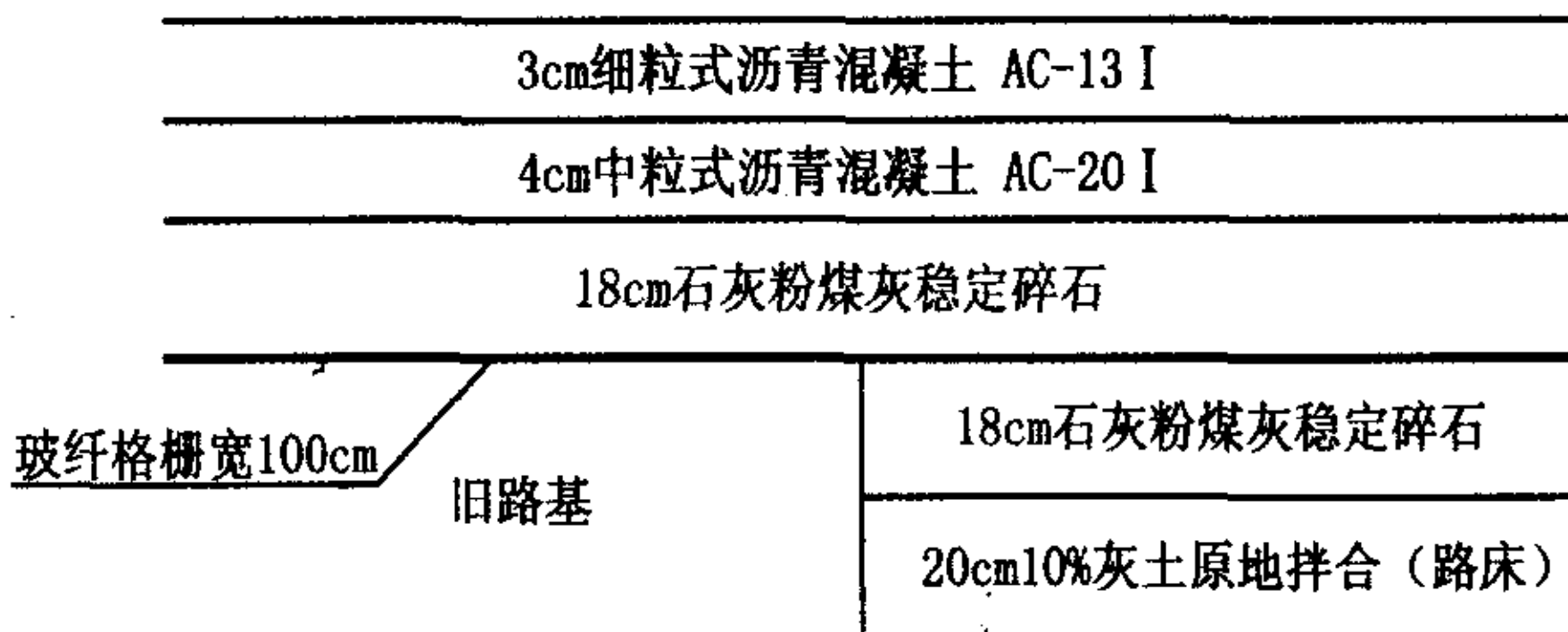


图 1 行车道新旧路面接缝处横向布置图

为了评价玻纤格栅网的实际使用效果,有意留出 2 个各约 100 m 的路段不铺设玻纤格栅,以便进行对比。通过对新旧路面搭接处弯沉的测定,可以清楚看到玻纤格栅所发挥的作用。

收同时进行,在新旧路面搭接处平均每隔 10 m 同一横断面测新旧路面两点弯沉,然后进行弯沉差

值比较。由于全线的弯沉数据非常多,难以一一列举,所以本文只选择部分有代表性的数据来说明玻纤格栅的实际使用效果。弯沉测试结构经过初步整理,见图 2。

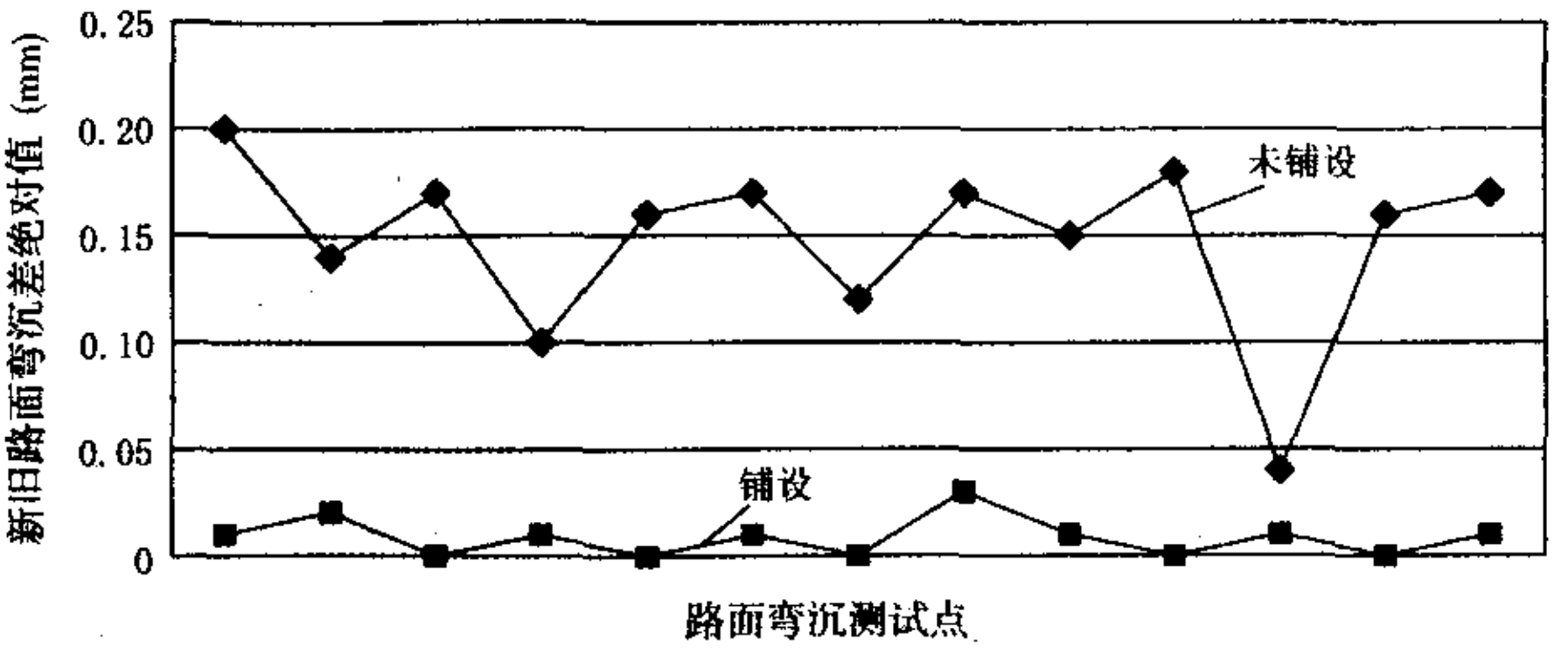


图 2 道路弯沉值对比

图 2 只是少量代表性弯沉数据,这些数据证明:铺设玻纤格栅网以后,路面弯沉显著减小,同一横断面上新旧路面的弯沉更趋于均匀,差值减小。当然,结果还需要接受更长时间的车辆荷载与环境影响的考验。

文化街改造工程应用了玻纤格栅,以 30 d 为一个观测周期,共进行了 4 次观测,结果如表 1。

观测结果表明:铺设区第一、二个观测周期内未见裂缝反射。第三个周期发现一条纵缝出现反射,第四个周期增加一条横缝反射。第五、六周末增加反射纵、横缝及龟裂数量。通过与未铺设区对照比较,铺设区横、纵及龟裂反射都十分轻微,且缝宽程度也明显较小。从目前地裂缝情况与采用玻纤格栅裂缝的反射时间,减轻了裂缝的反射程度,应用于沥青路面的维修收到了较为明显的效果。

2.2 技术指标

工程采用的玻纤格栅 EGA1×1CA,技术指标见表 2。

表 2 EGA1×1CA 型玻璃纤维土工格栅技术性能指标

经纬向断裂强度 kN·m	伸长率 %	弹性模量 GPa	网格尺寸 mm	耐温性 ℃	幅宽 m
65	≤3	67	25.4×25.4	-100~280	2

2.3 施工技术

2.3.1 铺设路面的处理

表 1 道路裂缝对比

日期	气温 ℃	铺设区						未铺设区					
		纵缝 (条/m)	缝宽 (mm)	横缝 (条/m)	缝宽 (mm)	龟裂 (m ²)	缝宽 (mm)	纵缝 (条/m)	缝宽 (mm)	横缝 (条/m)	缝宽 (mm)	龟裂 (m ²)	缝宽 (mm)
6.5	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.5	33	0	0	0	0	0	0	1/2.9	2	0	0	0	0
8.5	37	1/3.4	1.5	0	0	0	0	1/2.9	2	1/8.5	2	0.5	2
9.5	28	2/6.1	1.5	1/9.5	1.5	0.5	1.5	2/4.2	2	1/8.5	2	0.5	2
10.5	22	2/6.1	1.5	1/9.5	1.5	0.5	1.5	2/4.2	3	1/8.5	3	0.6	3
11.5	15	2/6.1	2	1/9.5	2	0.6	2	3/5.1	3.5	2/13	3.5	0.8	3.5

玻纤格栅的使用效果与铺设路面的处理情况密切相关,在铺设前必须将路面上可能影响格栅与底层结合强度的物质如油脂、油漆、封层料、水渍、污物等彻底清除干净,使铺设表面清洁干燥。铺设格栅之前需洒粘层油,粘层油如使用乳化沥青,需在完全破乳干燥后铺设格栅。

2.3.2 玻纤格栅的铺设与固定

格栅铺设可由拖拉机或汽车改装的专用设备进行铺设,也可人工铺设。格栅铺设时,应保持其平整、拉紧,不得起皱,使格栅具备有效的张力,铺完之后再干净的钢轮压路机碾压一遍。目前常用的玻纤格栅有带自粘胶和不带自粘胶两种。文化街采用不带自粘胶的玻纤格栅,固定所需材料为:

(1) $50 \times 50 \times 0.3$ mm 的固定铁皮,要求平整不翘角,周边宜倒角处理。

(2) 2 inch 钢钉。

采用固定钢钉法铺设玻纤格栅时,先将一端固定,铁皮和钢钉固定在已洒布粘层沥青的下层结构上,钢钉可用锤击或射钉射入。再将格栅纵向拉紧并分段固定,每段长度为 2~5 m。亦可按缩缝

间距分段,钢钉位置设于接缝处。要求格栅拉紧时玻纤纵横向均处于挺直张紧状态。格栅搭接为纵向搭接,搭接宽度不小于 20 cm,横向搭接宽度不小于 15 cm,纵向搭接应根据沥青摊铺方向将前一幅置于后一幅之上。玻纤格栅铺设固定完毕后,须用胶辊压路机适度碾压稳定,使格栅与原路表面粘结牢固。

在实际操作过程中,施工质量的好坏对今后玻纤格栅的使用效果有着很大影响。因此,加强质量监督、提高施工人员技术水平显得尤为重要。

3 结语

(2)国内用于沥青路面的玻纤格栅种类较多,但玻纤格栅指标不明确,测试方法和标准也不统一,急需制定出适合我国国情的产品规格、性能要求及测试方法标准。

(2)新乡市文化街沥青混凝土路面改造中新旧路面搭接处采用了玻纤格栅,从目前通车情况来看,效果较为理想,由于裂缝的发展还需要一定的时间,对于玻纤格栅抑制反射裂缝的最终效果尚有待今后作长期观察。

204 国道改性沥青混合料首次试铺

近日,204 国道苏昆太互通至葛隆段改建工程太仓段试铺了硫磺强化沥青改性剂(seam)改性沥青混合料下面层,经检测,各项指标均满足《公路沥青路面施工技术规范》要求,此项新技术在苏州尚属首次使用。

seam 即“硫磺强化沥青改性剂”,是在硫磺里面添加烟雾抑制剂和增塑剂成分制成的半球状颗粒,主要成分为硫磺,与常规沥青混合料相比具有许多优点:在不降低低温、抗裂性的前提下,不但提高了路面的强度和高温稳定性,也提高了沥青路面抗水损害的能力,增强了沥青混合料的耐久性,从而延长了沥青路面的使用寿命。与同样的改性沥青相比,它可以节省建筑成本和能源。seam 沥青混合料的拌和及碾压温度比一般沥青混凝土要低 15°C 左右,节省了燃料费用。

204 国道太仓段交通量非常之大,而且重载交通比例高,针对如何提高路面抗车辙能力、增加路面的耐久性和使用年限,苏州市公路部门在比选多种方案后,尝试采用 seam 改性沥青混合料进行试验。此次试验段的成功摊铺,为大面积推广和使用 seam 改性沥青混合料提供了经验。

青海将建西久公路西宁至贵德拉脊山隧道

日前,青海省发展和改革委员会批复省道西久公路拉脊山隧道工程的可行性研究报告,同意建设西久公路拉脊山隧道。

拟建的拉脊山隧道为省道西久公路西宁至贵德段的首段,路线起于西久公路湟中至贵德段骗马台道阳沟,跨越大南川河与涩宁兰运输管线后,路线左转,逆大马鸡沟而上,以 4 990 m 隧道穿越拉脊山,在大滩村北面山坡出洞,西跨尕让沟后接现有西久公路,全长 9.29 km。公路按二级公路标准建设,设计行车速度 40 km/h,建设工期为 3 年。