维普资讯 http://www.cqvip.com

第20卷 第3期 桂林工学院学报 Vol.20 No.3
2000年7月 JOURNAL OF GUILIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY Jul. 2000

文章编号：1006－544X(2000)03－0243－03

玻纤格栅在桂林市环城北一路中的应用

陈富坚，杨瑞华

（桂林工学院土木工程系，广西桂林 541004）

U416.2
U414.7

摘 要：玻纤格栅是一种新型的路用增强土工材料，它能有效地抑制基层的反射裂缝，增强路面整体强度，减小高温车辙，减薄沥青面层厚度，并延长道路使用寿命。通过介绍其在桂林市环城北一路中的应用来论述这种新型材料的力学特性、设计及施工技术。

关键词：玻纤格栅；反射裂缝；道路基层；补强设计

中图分类号：U416.2；U418.67 **文献标识码**：A

玻纤格栅是近年来国内发展起来的路用新型沥青结构层加筋材料，它以无碱玻璃纤维纱为原料，采用特殊工艺及配比编织而成的土工织物，并在基材表面经过改性沥青覆固处理，具有抗拉强度大、弹性模量高等优点，其经纬向伸长率小于4%，且具有优良的抗温缩性能[1]，同时又由于其有耐高温、抗腐蚀及易与沥青结合等特点，因而能适应沥青混合料施工之要求。玻纤格栅用作沥青结构层加筋材料时，能明显提高沥青结构层的强度，具有长期抵抗拉应力的能力；另一方面玻纤格栅通过网眼与粒料相互嵌挤可使面层与基层形成受力整体，使应力均匀分布在较大的面积范围内，大大减轻沥青结构层的徐变作用，从而最终达到防止沥青路面开裂的目的[2]。

由于具有上述良好的力学特性及作用，玻纤格栅近年来越来越多地应用于旧水泥砼路面改造、沥青路面补强、软土路基处理以及防止不均匀沉降等。

1 环城北一路概况

环城北一路地处桂林市北部，属环城路北段，与北极广场相连接。老路为水泥砼路面结构，道路投入使用几年后由于原路基处理不好地基沉降不均匀，致使路面出现了错台、断板、断角等严重破坏，断板块数近30块，严重影响了道路的使用功能。新路采用图1所示路面结构。施工时先施工内侧半幅路（图2），正好与北极广场西南半块施工区连接。根据市里要求，北极广场与环城北一路必须同时开放交通。实际上，水泥稳定基层根据规范要求是不能开放交通的，但迫于繁重的交通压力，业主同意与北极广场同步开放。虽然采取了预防措施，如将水泥稳定层的水泥含量由5%提高至5.9%，并留足一个星期对水泥稳定层进行养护。但至环北一路外侧半幅水泥砼新路面开通时，内侧半幅长约350 m的水泥稳定层全线出现网裂、龟裂及局部沉陷等破坏。

2 补强处理设计分析

水泥稳定层开放交通近70 d后出现大面积网裂、龟裂及局部沉陷，道路基层的整体强度已大为降低，路面雨水透过裂缝直接侵蚀路基，使路基很容易受外界自然条件影响，这将大大缩短道路的使用寿命。为此，业主召集设计、监理及施工单位一起商讨处理对策。经反复讨论研究，初步确定采用下述处理方案：对裂缝区洒透层油后，再在基层上覆盖一层约2cm厚细粒式沥青混凝土

收稿日期：1999－12－29；**修订日期**：2000－03－15。

作者简介：陈富坚（1974－），男，广西梧州人，助教，路桥专业。

维普资讯 http://www.cqvip.com

作隔水找平层，并采用钢筋加强水泥砼面层；先测定该稳定层的弯沉值，再根据弯沉结果进行加筋设计。对稳定层进行每车道每 10 m 一点的频率测定弯沉值后发现结果远比预想的好。根据设计要求，水泥稳定层的容许弯沉值为 70（0.01 mm），而实测的最大弯沉值为 53，完全满足设计要求。为此，原定处理方案中的钢筋补强已无必要，遂决定予以取消。但由于基层全线出现了网裂、龟裂及沉陷等，基层的整体强度已大为降低，基层裂缝会由于荷载及温度效应反射至加铺的沥青砼防水层，使其产生反射裂缝。反射裂缝的存在，使路基在雨水等不利外界条件影响下逐渐受到侵蚀，将会严重缩短道路的使用寿命。因此，必须防止基层出现反射裂缝，并加强基层整体强度。

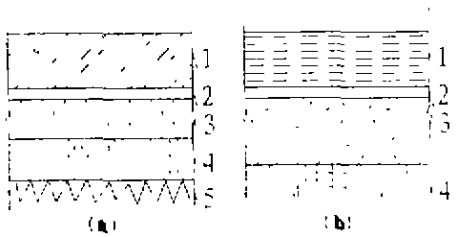

图 1 设计路面结构图（a）及基层补强结构图（b）

Fig. 1 Structure of design pavement (a) and reinforcing structure of road base (b)

(a)：1—25 cm 水泥砼；2—1.5 cm 沥青表处；3—18 cm 水泥稳定碎石基层；4—17 cm 级配碎石垫层；5—土基夯实。(b)：1—2 cm 细粒式沥青砼；2—玻纤格栅；3—黑色碎石找平；4—破坏后基层。＊黑色碎石：级配碎石与沥青按一定比例热拌而成

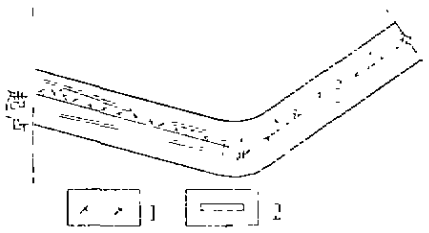

图 2 玻纤格栅平面布置图

Fig 2 Arrangement plan of tensar

1—玻纤格栅；2—分隔带

玻纤格栅作为一种沥青结构层加筋材料，在防治反射裂缝、加强结构整体强度方面效果较好、国内外近 10 年来得到了很好的实践证明[2]。由于基层的强度和刚度已能满足设计要求，因此补强设计的目的是防止加铺的沥青砼隔水层产生反射裂缝。反射裂缝根据成因可分为两类：温度型反射裂缝和荷载型反射裂缝[3,4]，该路面为新建水泥砼路面，荷载效应对反射裂缝出现的影响可忽略不计，故反射裂缝主要是温度型反射裂缝。

沥青砼加铺层厚度设计分两类：旧柔性路面上的沥青加铺层设计和旧刚性路面上的沥青加铺层设计。环城北路为半刚性基层上的沥青加铺层，可参照旧刚性路面上的沥青加铺层设计原理，采用美国陆军工程师部队（COE）的补足厚度缺额法或美国沥青协会（AI）的弯沉法进行厚度设计计算[4]。由于本路段的沥青砼加铺层只起隔水作用，玻璃格栅的设置是为了防止或延缓沥青砼隔水层产生的温度型反射裂缝，同时又因玻璃格栅的经纬向抗拉强度（50 kN/m）远大于桂林气候条件下可能产生的最大温度应力，故沥青砼加铺层根据构造要求选用 2 cm 厚即可满足要求，而无须进行具体设计计算验证。玻纤格栅的设计布置见图 2。

3 玻纤格栅的施工

3.1 施工工序

3.1.1 *铺设基层的处理* 玻纤格栅的使用效果与铺设基层的处理情况密切相关，在铺设前必须将基层上可能影响格栅与底层结合强度的物质如油脂、水渍、油漆、尘土等污物彻底清除干净，使铺设表面清洁干燥。玻纤格栅上感压式背腹属水溶性物质，如基层有水迹时将使其失去粘结能力，故需待基层完全干燥后再铺设格栅，铺设格栅前需先洒粘层油。

3.1.2 *玻纤格栅的铺设与固定* 玻纤格栅可机械铺设，亦可人工铺设。玻纤格栅每卷产品的纸筒两端各标有橙色和蓝色标记，在开始铺设前，应选择胶面朝下，确定上述标记颜色各在其一端，这样能更方便施工而不致将胶面铺错。格栅铺设时，应保持其平整拉紧，不得有起皱等现象，使格栅保持有效的张力，铺完后再用干净的轻型钢轮压路机碾压 2～3 遍。

玻纤格栅常用的有带自粘胶式和不带自粘胶

维普资讯 http://www.cqvip.com

式两种。带自粘胶式可直接铺设于已平整的基层上，不带自粘胶式通常采用钉子固定。本路段采用的为不带自粘胶式，固定材料为：①直径 20 mm 圆形铁皮；②36 mm 水泥钉。

施工时先用铁皮和钉子将玻纤格栅一端固定在已洒布粘层油的基层上，再将格栅纵向拉紧，并分段固定，每段长度通常 2～5 m，亦可按缩缝间距分段，钢钉位置设于接缝处。施工时要求使玻纤格栅纵横向均处于挺直张紧状态。

格栅搭接长度为纵向接头搭接长度不小于 40 cm，横向搭接不小于 15 cm，纵向搭接时应根据铺设方向将后一幅置于前一幅之下。固定时不能将钉子钉于玻纤上，锤子亦不能直接敲击玻纤。玻纤格栅铺设固定完毕后，用干净的钢轮压路机碾压 2～3 遍，使格栅与基层牢固粘结成整体。

3．1．3 *细粒式沥青砼摊铺与碾压* 玻纤格栅施工完毕后，采用热拌热铺法将细粒式沥青砼摊铺在格栅上并碾压。可用轻型或重型压路机碾压。碾压完毕后再对两侧进行喷洒沥青隔水处理。

3．2 **注意事项**

（1）玻纤格栅为玻璃纤维制造，对人体皮肤易产生刺激作用，微毒性，施工时工人须戴防护手套。

（2）玻纤格栅背胶易溶于水，雨水或潮湿时严禁施工。

（3）严格控制施工车辆出入，料车在格栅上行驶时不得急转向、急刹车，以防止损坏玻纤格栅。

（4）注意铺设温度。铺设时要求气温在 5～60 ℃之间。

4 结 论

（1）玻纤格栅具有耐高温、抗拉强度大，弹性模量高，抗温缩性能好及易与沥青结合等特点，是一种新型路用增强土工材料。

（2）玻纤格栅对抑制路面基层的反射裂缝较为有效。

（3）设置土工格栅夹层以防治反射裂缝的沥青加铺层的厚度设计，目前我国尚无统一的方法，设计的主要参照美国的设计方法。

桂林市一建六处和南通东南工程材料有限公司提供了宝贵的资料，在此一并致谢。

参考文献：

[1] 夏玲玲．交通部公路工程检测中心检测报告 [R] 交通部公路工程检测中心，1999

[2] 卢拥军．玻纤格栅在防治反射裂缝中的应用 [A]．江苏省公路学会道路委员会 1998 年学术年会论文集 [C]，1998．

[3] 周富杰．反射裂缝产生和发展的机理 [J] 国外公路，1997，(Ⅱ)：12～16

[4] 姚祖康．公路设计手册——路面 [M]．北京：人民交通出版社，1998 239～251．

Application of tensar to northern ring No.1 road of Guilin

CHEN Fu-jian, YANG Rui-hua

(*Department of Civil Engineering, Guilin Institute of Technology, Guilin 541004, China*)

Abstract: Tensar is a new reinforcing material for highway pavement, which can effectively contain the development of reflective cracking in the pavement, increase the overall strength of the pavement, reduce tracks in high temperature and the thickness of the pavement. The application of tensar to reinforce asphalt pavement can make the highway durability longer. By introducing its application in northern ring No.1 road of Guilin, the objective of this paper is to discuss the mechanical characteristics of tensar and its designing and constructing techniques.

Key words: tensar; reflective cracking; base of highway; reinforcing design