

探讨拓宽路面白改黑反射裂缝防治技术

谭昌胜

衡阳市公路管理局蒸湘分局

摘要：反射裂缝是一种极为常见的道路质量缺陷，由于基层反射裂缝导致的水泥沥青路面病害在道路工程领域广泛存在，工程界主要使用抗裂材料达到减少反射裂缝的目的。本文通过试验和理论研究，结合相关实际工程现场调研，对加铺水稳碎石层防裂技术和加铺玻璃纤维格栅防裂技术进行了水泥路面的对比研究，同时对沥青路面的防裂效果进行了分析。试验结果表明，加铺水稳碎石层和加铺玻璃纤维格栅大幅降低反射裂缝的发生，且拓宽段沥青路面改造，通过防治裂缝综合施工方案的运用，成功达到了白改黑路面工程反射裂缝防治目的。

关键词：道路工程；沥青加铺层；反射裂缝

0 引言

为有效提升原有道路的各项性能及承载力，在原有路面的基础上铺设沥青面层的方式得到了极为广泛的应用。但是原有道路由于具有诸多拼缝，极易造成加铺层出现反射裂缝，极大的降低其耐久性。文章选择某道路工程原有道路沥青加铺路段实施实地调研，得到了铺设玻璃纤维格栅及水稳碎石层两种防反射裂缝材料作用下具体抗裂成效及原有道路铺设沥青加铺层的应用情况，通过实地调查和具体试验，对反射裂缝整治措施的真实效果实施全面分析，基于此制定合理化对策。

一、工程概况

(一) 旧路使用状况

(1) 选取某市核心区域的通行要道作为研究对象，道路呈十字分布，总长依次是16.104km、22.585km。原道路建设为双向六车道，投入使用后通行总数达33132400次，砼板规格为(4.5×5)m。随着目前交通压力日益繁重，再加上车辆超载现象频繁，短短十几年，道路产生了诸多质量缺陷，主要有开裂、破碎以及断板等等，严重威胁车辆通行安全和舒适性。鉴于此，相关单位开始着手对该路段实施道路改建，以有效改善道路使用性能。

(2) A、B道路先后在2016年6月20日和7月20日进行项目改造施工，并于2016年12月全部投入运营，极大的改善交通路况。

(二) 加铺层结构设计

该道路工程原路面为水泥路面，旧砼面板处理后，在对其实施改造时，分别采用以下两种方案对比分析：

(1) A道路铺设玻璃纤维格栅+1cm沥青表处+7cm AC-25 粗粒式沥青砼+5cm AC-16中粒式沥青砼+4cm AC-13细粒式沥青砼；

(2) B道路加铺36cm水泥稳定碎石+1cm沥青表处+7cm AC-25 粗粒式沥青砼+5cm AC-16中粒式沥青砼+4cm AC-13细粒式沥青砼。

二、室内试验分析

(一) 试验简介

通过疲劳试验针对不同防反射裂缝状态下的试验效果实施全面探究。重复疲劳试验可以通过车辙试验仪来完成，车轮压力为0.7MPa，室温控制在(20±1)℃。其试件的长、宽、高分别为300mm、300mm、30mm，在其下方设置橡皮垫，运用压制的方式制作沥青砼及砼预制试件，之后将其切割成长、宽、高依次为300mm、150mm、100mm的长方体。

(二) 试件制备

先制作砼强度为C35的试块，并确保其表面粗糙，待养护28d后对其涂刷沥青粘层油，之后在砼垫块上铺设防反射裂缝层和沥青层，之后将其压实成型。各种防裂缝材料状况下预制三组试

件。试验所制备的试件需采用玄武岩粗集料，沥青混合料采用AC-16，沥青采用A级70#普通沥青。

(三) 试验结果分析

在进行具体试验时，车轮往返数量即为疲劳作用数量。以下图1是所有材料防反射裂缝效果之间的对比图：

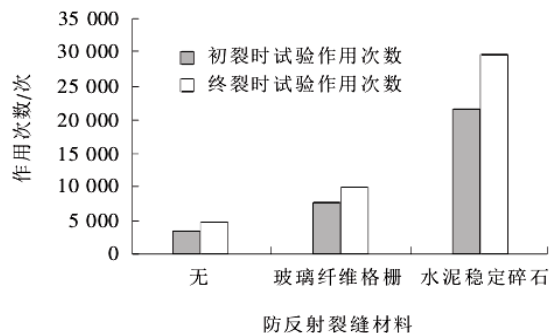


图1 防反射裂缝材料疲劳试验结果对比

通过图1能够看出：

(1) 就疲劳试验结果而言，预防其裂缝缺陷产生的最佳手段就是铺设水稳碎石层，其次是铺设玻璃纤维格栅层，再次是无防反射裂缝材料。

(2) 水稳碎石材料具有较强的防反射裂缝性能，试件所产生的裂缝比较细，且蔓延趋势不太明显；而玻璃纤维格栅最初具有较强的抗裂能力，但一段时间后其效果急剧下降。

(3) 在没有运用防反射裂缝材料的状况下，试件破坏效果最为明显，其反射裂缝通常顺着骨料边缘以先纵后横的方式扩展。

三、拓宽改造沥青路面反射裂缝防治技术

(一) 新旧路基结合部位土质勘察及试验

通过现场实地调研，调查组在某B大道的K3+200标段、K3+950标段两处位置进行了压实度、含水率、回弹模量等相关技术检测，同时对周边土质和路基填料进行了观察分析：

(1) 在K3+200标段位置，原有路基含水率超过压实标准所规定的含水率。其中路基的路床和路堤部分填料主要有湿性黏土、砂石、黏性土组成；

(2) 在K3+950标段位置，原有路基填料土质均匀，每层填筑路压实厚度为25cm，其中路基的路床和路堤部分填料主要有可塑性较低的粉质土、砂石、黏性土组成；

(二) 试验分析填筑土压实度与弹性模量变化的关系

根据试验所采集到的数据，可绘制不同路基填筑料标准压实度与回弹模量之间的关系图，如图2所示：

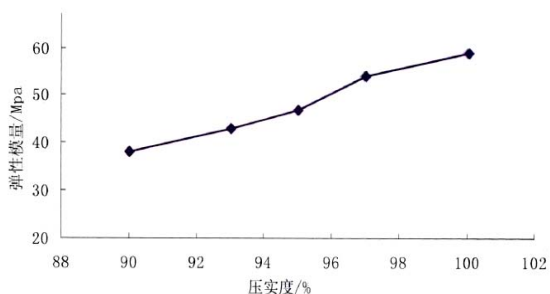


图2 弹性模量随压实度的变化曲线

分析上图并通过二者的变化曲线关系图可以看出,当路基边缘进行拓宽改造后,其压实度随着材料回弹模量的增大而增大,路基的承载力也得到提升,二者是正相关关系。

(三) 试验路段路基土的压缩试验

试验段在路基进行了拓宽改造,通过现场试验数据采集发现,路基填筑材料随着荷载的增加,压实度在不断增大,变形系数呈现出较为杂乱的变化幅度。具体试验结果见图3和图4:

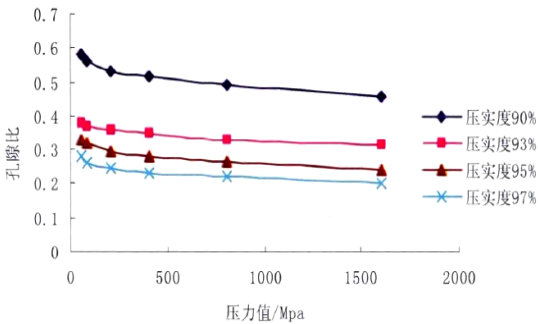


图3 e-p曲线图

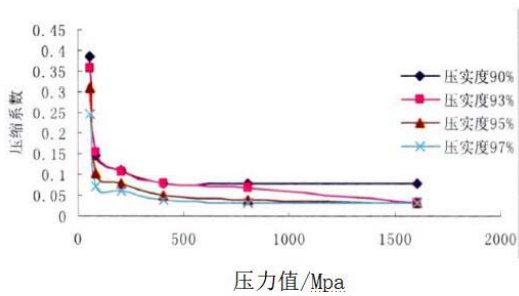


图4 压缩系数与P的关系图

分析图3图4可以得知:

(1) 压实度随着荷载的增大而增大,当荷载超过800Kpa时,压实度虽然继续在增大,但路基填料的压缩系数已趋于相同。这说明当压实度达到一定标准后,路基土体都处于稳定状态。

(2) 压实度随着荷载的增大而增大,当荷载处于500—800Kpa之间时,压实度虽然继续在增大,但路基填料的压缩系数呈现出不同的变化程度,填料需满足95%—97%的压实标准才可以满足应力要求。

(四) 加宽改建公路路基施工技术要求

在工程实践中,老旧沥青路面结合处反射裂缝是其常见病害,同时大面积变形也容易出现。在实际施工阶段,一般采用液压强夯、重夯、换填处置、开挖台阶等多种措施来保证路基的稳定性和承载力。在新老路基搭接段还可以通过铺设土工格栅来降低反射裂缝的出现。

3.4.1 新旧路基结合部位采用挖台阶方案

(1) 为保证新老路基搭接部位的工程质量,需对低于2m的路基进行清理,同时可使用削坡技术和边坡台阶开挖技术消减高填方路基;

(2) 新老路基搭接改造部位,首先应该清洁整理拟加宽的路基底部,清除杂填土后进行相关的工程力学检测,对不满足施工要求的路段需进行补强处理;

(3) 在施工阶段,开挖台阶需做好临时排水设施,同时开挖的内倾斜角不小于2.5%方可满足规范要求;

3.4.2 新旧路基结合部采用强夯施工方案

(1) 强夯可有效加强新老路基结合部的承载力,实际施工时需先检查夯实设备的性能参数和夯实位置、次数等参数;

(2) 为保证强夯效果,控制协同变形沉降,根据相关规范要求,可采用梅花点布设形式进行夯实,点与点之间的夯实距离为0.5m;

(3) 施工完成后,检查夯实效果和质量,对质量不合格的点位需重新夯实。

3.4.3 新旧路基结合部位增设土工格栅施工方案

(1) 铺设土工格栅前,需进行地质勘查。根据勘查结果决定是否铺设土工格栅。格栅布在铺设时应保证横平竖直;

(2) 铺设土工布格栅时,需严格控制周边10cm范围内的建筑材料质量和最大颗粒直径,同时其搭接长度应在40cm以上满足相关要求;

(3) 为防止土工格栅因暴晒变形,土工格栅布铺设完后需在其上方快速填筑土方,并进行施工管控,防止随意挪动土工布。

四、反射裂缝防治效果分析

本文分析的案例道路沥青砼铺设项目,在2016年12月全线投入运营。在运营3年以后,针对其所运用加铺材料不同的道路防反射裂缝效果实施了全面调研,对于铺设玻璃纤维格栅的A道路和加铺36cm水稳碎石的道路加铺层的裂缝状况实施全方位分析:

(1) A道路产生缺陷最大的100m区域,横向裂缝共有10处,有6处位于行车道,其余4处位于行车道外;此外,发现本区域出现的纵、横向裂缝存在一定的区域性,全部出现在原有路面板的衔接区域,全部是其反射裂缝;

(2) B道路全程,加铺层基本上未产生裂缝,具有较好的使用性能。

五、结论

(1) 反射裂缝在“白改黑”项目中是极为常见的质量缺陷,倘若不能运用科学的手段对其加以控制,势必将降低加铺层的相关性能。

(2) 就选取的两条道路使用现状而言,防裂缝层为玻璃纤维格栅材料的路段,在1年内路面使用性能较好,未出现明显裂缝,之后其性能呈现出明显的降低趋势,在运营1年后,表面出现诸多细微反射裂缝,并显示出快速的发展趋势;而对于防裂缝层为水稳碎石材料的路段,2年内加铺层基本完好无损。所以,运用水稳碎石层来防治防反射裂缝的效果显著高于玻璃纤维格栅,通过具体的试验也进一步证实了这一结论。

(3) 可大面积推广应用反射裂缝处置技术,特别是在新老路基搭接段、路基边缘拓宽改造段等;为提高新老路基的承载力和稳定性,可对搭接、拓宽部位开挖台阶;通过使用强夯技术能够提升路基填筑料的密实度和稳定性;新老路基中增设土工格栅层,能够增强路基的稳定性,显著提升路基的承载能力。

参考文献

[1] 衡秀云,房建宏.青海干旱寒冷地区新型沥青路面结构设计[J].公路工程,2015,40(01);

[2] 黄开宇.高速公路沥青路面结构层间粘接状态的研究[J].公路工程,2010,35(02);

[3] 钟金启.道路工程白改黑工程反射裂缝防治效果研究[J].公路与汽运.2014(01);

[4] 何平.基于LTPP的高速公路沥青路面抗裂科研段性能观测研究[J].公路工程.2015(06);

[5] 李文玺,梁慧,蔡乾东.成武高速公路复合式路面反射裂缝多重防治技术的应用[J].交通世界(建养.机械),2015,(10);

[6] 乐熙海,王建华.复合式路面施工技术[J].交通世界,2017,(33);