

陕西省西潼高速渭潼段
[沥再生]沥青路面养护新材料试验路

试验检测报告

西安公路研究所公路工程试验检测中心

二〇〇七年二月五日



陕西省西潼高速渭潼段
[沥再生]沥青路面养护新材料试验路
试验检测报告

试验人员：徐希娟 周新锋 田亚云 赵亚航 雷磊

报告执笔：徐希娟

技术负责：徐希娟

西安公路研究所公路工程试验检测中心



陕西省西潼高速渭潼段

[沥再生]沥青路面养护新材料试验路

试验检测报告

根据资料介绍, [沥再生] (RejuvaSeal™) 是一种沥青路面预防性养护新材料, 将该材料按一定剂量喷涂 (使用) 在沥青路面表面, 不仅能对沥青路面起密封 (封水) 效果, 还能恢复沥青性能, 起到对沥青路面再生作用, 从而改变旧沥青路面的老化程度和脆性, 增加沥青路面的柔韧性和弹性, 延长沥青路面的使用寿命。

为了真实、有效的检验“沥再生”产品在渭潼高速公路试验段的品质, 科学评价该产品的性能, 我试验室受陕西海鸿有色金属有限公司的委托, 于 2007 年 1 月 15 日至 2 月 5 日对该试验段进行了[沥再生]新材料各项性能的室内试验和现场检测。

一、渭潼高速公路试验路简介

[沥再生]渭潼试验段位于 K6+000~K26+300 处, 共分为 7 段进行施工, 每段的施工详细技术指标见表 1。

表 1 [沥再生]渭潼试验段施工详细技术指标表

施工日期	2006.11.1	2006.11.2	2006.11.3
试验段桩号	1.K16+000~K17+400	2.K21+438~K21+698 3.K21+969~K22+643 4.K22+985~K23+545 5.K25+000~K26+300	6.K6+000~K6+800 7.K21+000~K21+400
施工气温 (°C)	19	18	19
试验段长度 (m)	1400	2794	1200
试验段宽度 (m)	4.2	4.2	4.2
施工面积 (m²)	5880	11735	5040
[沥再生]用量 (kg)	1100	2300	900
[沥再生]剂量 (m²/kg)	5.3	5.1	5.6

黑砂用量 (kg)	200	600	200
施工队人数 (个)	8	11	8
施工所用时间 (h)	7	9	8
封干时间 (h)	5	6	6

试验段原有沥青路面于 1999 年 6 月通车, 上面层采用 AC-16 型沥青混凝土结构。在使用[沥再生]施工前, 路面有少量横、纵向裂缝和网裂, 同时有轻微车辙变形, 路面主要病害为长期使用后出现的沥青老化现象。

二、室内试验

为了评价[沥再生]的改善已老化沥青的效果, 室内试验采用渭潼试验段铣刨的上面层沥青混合料, 通过抽提试验分离出沥青, 然后对该老化沥青样品掺加一定剂量的[沥再生], 测试沥青试样的各项性能。

1、试样的准备

将铣刨的上面层沥青混合料样品通过溶剂法抽提试验提取一定数量的沥青--三氯乙烯溶液, 然后采用阿布森法提取沥青试样, 最后根据试验段[沥再生]的使用剂量将其添加到沥青中。为了比较[沥再生]的效果, 此次试验准备 3 份沥青样品, 第一份为不加[沥再生]的老化沥青, 样品编号为 1[#], 第二份为掺加 4.4%[沥再生]的沥青样品, 该掺加剂量相当于 $5.3\text{m}^2/\text{kg}$ [沥再生]使用量下渗 20mm 时改善沥青的效果, 样品编号为 2[#], 第三份为掺加 8.8%[沥再生]的沥青样品, 该掺加剂量相当于 $5.3\text{m}^2/\text{kg}$ [沥再生] 使用量下渗 10mm 时改善沥青的效果, 样品编号为 3[#]。

2、试验项目

为了全面分析[沥再生]的使用性能,采用规范常用试验方法,同时结合产品的性能特点,试验项目和反映的性能见表2。

表2 沥青试验项目及所反映的性能表

序号	试验项目	试验方法	反映的性能
1	针入度(25℃)	T0604-2000	沥青粘稠度
2	延度(15℃)	T0605-1993	延展性
3	软化点	T0606-2000	耐高温、老化性能变化
4	60℃动力粘度	T0620-2000	沥青粘度变化
5	弹性恢复	T0662-2000	沥青弹性
6	脆点	T0613-1993	低温的脆断性能

3、试验结果

沥青样品试验结果见表3。

表3 沥青样品室内试验结果

试样编号 试验项目	1 [#]	2 [#]	3 [#]	指标变化比例(%)		
				1 [#]	2 [#]	3 [#]
针入度(25℃) 0.1mm	27	67	139	1	2.48	5.15
延度(15℃) cm	7.3	57.8	104.4	1	7.92	14.30
软化点℃	60.5	51.5	43.0	1	0.85	0.71
60℃动力粘度 Pa. s	622.6	516.5	397.9	1	0.83	0.64
弹性恢复%	0	0	0	——	——	——
脆点℃	-5.3	-6.0	-7.5	1	1.13	1.42

沥青样品的试验结果显示:

已经使用6年半的上面层沥青(1[#]样品)已经有比较严重的老化现象,针入度只有27(0.1mm),基本上已经失去延展性,老化使沥青中的轻质油份散失,沥青的软化点达到60.5℃,粘度大幅度增加(普通沥青的粘度为160~250Pa.s),同时低温性能降低(普通沥青的脆点在-7~-12℃)。

掺加一定剂量的[沥再生],对已经老化的沥青有了明显的改善。

当掺加 4.4%和 8.8%[沥再生]后,老化的沥青样品针入度从 27 上升到 67 和 139, 分别提高了 2.48 和 5.15 倍; 15℃延度从 7.3 上升到 57.8 和 104.4, 分别提高了 7.92 和 14.3 倍; 软化点从 60.5℃降低到 51.5 和 43℃, 分别降低了 0.85 和 0.71 倍, 60℃动力粘度降低的幅度与软化点相似, 掺加[沥再生]后沥青的低温脆断性能有一定的提高, 提高的幅度与软化点下降的幅度相似。三个试样均没有表现弹性恢复性能。

由此可见, [沥再生]对老化后的沥青具有软化效果, 可以在一定程度上恢复老化沥青的使用性能, 特别是沥青的粘稠度和延展性的改善效果相当明显。在使用时应根据路面实际情况合理选择掺量, 同时保证沥青的高、低温性能。

三、现场检测

为了评价渭潼试验段[沥再生]使用的实际效果, 2007 年 1 月 15 日, 我试验室对渭潼试验段进行了性能检测, 检测内容包括: 摆式摩擦系数、表面构造深度、路面渗水、裂缝观察以及抽取上面层芯样。检测结果见表 4。

表 4 试验段路面性能检测结果表

试验段		构造深度 (mm)		摩擦系数 (BPN)		渗水系数 (ml/min)	
		测点数	平均值	测点数	平均值	测点数	平均值
使用前		3	0.76	2	66	3	70
使用后	1	3	0.56	3	58	3	0
	2	5	0.70	5	63	5	0
	3	2	0.66	2	60	2	0
	4	2	0.64	2	61	2	0

	5	3	0.64	3	61	3	0
	6	3	0.59	3	60	3	0
	7	10	0.57	10	59	10	0
	平均	28	0.62	28	60	28	0

上述现场检测结果显示:

1、关于抗滑性能,使用[沥再生]后,沥青路面的构造深度、摩擦系数有不同程度的降低,但降低幅度不大,基本保持不变。使用[沥再生]后的路面上这两个指标均可以达到路面面层的抗滑要求。造成抗滑性能有所下降的原因可能是:试验段施工时间在11月初,气温和路面温度都较低,使用后[沥再生]材料在低温下粘度较大,不能很快下渗,造成所有[沥再生]材料滞留在路面表面,引起路面的抗滑性能出现暂时降低现象,这一点从路面所取芯样也可以看到。根据[沥再生]的有关技术资料介绍,施工后[沥再生]应在一定温度下经过一定时间的下渗作用,一般下渗15~20mm,改善此厚度范围内的沥青各项性能,国内外的试验路一般在施工后1~3年时进行现场检测。此次渭潼试验段是在冬季施工后75天进行检测的。

2、关于封水效果,此次检测在冬季进行,路面的裂缝开裂程度是一年之中最大季节,检测中发现未使用[沥再生]施工前,路面有少量横、纵向裂缝和网裂,经过使用[沥再生]后,裂缝率明显减小,特别是网裂的情况得到明显改善,基本密封了2mm以下的细小裂缝,而2mm以上的裂缝情况得到了缓解。路面渗水试验结果显示,所检测的7段28个点路面均不渗水,说明[沥再生]对路面有较好的封水作用。

3、关于路面外观，使用[沥再生]的路面颜色均匀黝黑，与新铺筑的沥青路面颜色相似。

四、结论

根据[沥再生]材料滑溜试验段现场检测和室内试验结果，得到以下结论：

1、通过加入[沥再生]可以使旧沥青路面的老化沥青性能获得明显恢复。掺加一定剂量的[沥再生]使沥青的粘稠度下降，延展性增加，低温性能得到一定改善；使用时应根据实际路面老化程度、表面粗糙程度和裂缝（主要是 2mm 以下的微裂缝多少）情况合理选择掺量，保证沥青的高、低温性能均能够满足路面的使用要求。

2、[沥再生]在路面中的下渗深度对其抗滑性能有一定影响。冬季施工使下渗的速度减缓，75 天下渗效果不明显，此时所测的构造深度和摩擦系数与未使用的路面相比均有一定程度降低。

3、使用[沥再生]可以弥合路面 2mm 以下的微裂缝，改善 2mm 以上裂缝的渗水情况，对出现初期裂缝的路面起到良好的封水效果。

综上所述，[沥再生]对旧沥青路面具有明显的再生改善作用，能够明显的恢复沥青的延展性和低温性能，增加路面的弹性及柔韧性，同时能有效的弥合路面微裂缝并形成密封保护层，防止或减少雨水的下渗，提高路面的抗水损害性能，是一种良好的预防性养护材料，对延长沥青路面的使用寿命，延长大中修时间具有积极作用。

特别说明:

本报告中仅对样品负责。

西安公路研究所公路工程试验检测中心

二〇〇七年二月五日

