

沪宁高速公路沥青再生路用性能检测报告

同济大学道路与机场工程系

2004-10-4

一. 概况

沥青再生 RejuvaSealTM 是一种具有渗透性的沥青再生密封剂,也是一种充满活性、能渗透沥青表层,并将沥青激活的结合剂。它具有轻微挥发性气味,为黑色油状液体,是一种用于沥青路面养护的三合一维护剂,其主要成分为 35%~50%的煤焦油、32%~42%的石油蒸馏液和 15%~40%的三合一煤焦油再生剂(人造树脂石油乳剂、经提炼的煤焦油和主要由煤焦、煤焦油、石油溶剂合成的渗透剂)。

涂涮沥青再生是一种新型的沥青混凝土路面预防性养护措施。沥青再生的主要路用性能有:(1)密封路面,防止水、汽油和化学剂等杂质渗入路面;(2)渗入路面,将老化沥青激活,并且不改变或降低路面的摩擦系数;(3)使路面呈均匀的黝黑色,改善沥青路面的外观。沥青再生是由美国首先研究开发应用的,后来逐步推广到加拿大、巴西等发达国家。目前,我国仅有少数省份试用,因而对其路用性能不甚了解。为了检验沥青再生的防渗水和激活老化沥青的性能,2004年7月31日,沪宁高速公路养护公司在沪宁高速上海段施工了一条4km长的路段,并选择桩号为 K12+800~K13+300 的 1km 路段作为试验路段,委托同济大学对其进行检测。

沪宁高速公路于 1996 年 8 月修建,交通量为双向每天 4.5 万辆左右,试验路段沥青再生用量为: 0.45kg/m^2 。

二. 检测项目

由于沥青再生的主要功能是防止渗水,激活老化沥青并且不改变或降低原沥青路面的摩擦力,因而主要进行的检测项目有以下几项:

1. 渗水系数

表 1 渗水系数 C_w (mL/min) 检测表

编号	施工前		施工后	
	断面桩号	检测数值	断面桩号	检测数值
1	K12+900	103.3	K12+900	0
2	K13+000	0	K13+000	0
3	K13+100	0	K13+100	0
4	K13+200	12.9	K13+200	0
5	K13+300	0	K13+300	0
6	K13+400	0	K13+400	0
7	K13+500	0	K13+500	0
8	K13+600	0	K13+600	0
9	K13+700	6.7	K13+700	0
平均值		13.7		0

检测方法: 公路工程沥青及沥青混合料试验规程 (JTJ052-2000), T 0730—2000;

检测结果见表 1, 可见施工前路面基本不透水。

结论: 渗水系数由原来的 13.7 mL/min 降低为 0, 施工后路面不透水, 说明沥再生具有良好的防渗水性能。

2. 构造深度

检测方法: 公路工程沥青及沥青混合料试验规程 (JTJ052-2000), T 0731—2000;

检测结果见表 2:

表 2 构造深度 (mm) 检测表

编号	施工前		施工后	
	断面桩号	检测数值	断面桩号	检测数值
1	K12+800	0.62	K12+800	0.85
2	K12+900	0.79	K12+900	0.65
3	K13+000	0.64	K13+000	0.65
4	K13+100	0.95	K13+100	0.92
5	K13+200	0.68	K13+200	0.95
6	K13+300	0.94	K13+300	0.66
7	K13+400	0.63	K13+400	0.72
8	K13+500	0.56	K13+500	0.61
9	K13+600	0.80	K13+600	0.69
10	K13+700	0.57	K13+700	0.75
平均值		0.72		0.74

结论: 施工前后路面的构造深度只相差 0.02mm, 变化非常微小, 可以认为基本不变化。即沥再生对原路面的摩擦系数没有影响, 经沥再生处理后的路面, 摩擦系数不改变。

3. 渗透深度

检测方法: 用尺子量测。

钻芯取样发现, 一个月后沥再生的渗透深度为 3~10mm, 局部有裂缝处达 15mm。

结论: 沥再生具有一定的渗透性。

4. 沥青性能实验

4.1 沥青提取过程

(1) 7 月 31 日, 沥再生施工前在长 1km 的试验路段随机钻取 9 个芯样, 其桩号及位置见表 3:

表 3 施工前钻芯取样桩号及位置表

编号	桩号	位置
1	K12+931	超车道上距路边缘 30cm 处
2	K12+947	超车道上距路边缘 30cm 处
3	K13+131	超车道上距路边缘 30cm 处
4	K13+239	超车道上距路边缘 30cm 处
5	K13+316	超车道上距路边缘 30cm 处
6	K13+348	超车道上距路边缘 30cm 处
7	K13+539	超车道上距路边缘 30cm 处
8	K13+714	超车道上距路边缘 30cm 处
9	K13+783	超车道上距路边缘 30cm 处

(2) 8月31日, 即沥青再生施工后一个月又在试验路段再随机钻取8个芯样, 其桩号及位置见表4:

表4 施工后钻芯取样桩号及位置表

编号	桩号	位置
1	K12+949	超车道上距路边缘 30cm 处
2	K13+140	超车道上距路边缘 30cm 处
3	K13+159	超车道上距路边缘 30cm 处
4	K13+208	超车道上距路边缘 30cm 处
5	K13+587	超车道上距路边缘 30cm 处
6	K13+654	超车道上距路边缘 30cm 处
7	K13+729	超车道上距路边缘 30cm 处
8	K13+770	超车道上距路边缘 30cm 处

(3) 做抽提实验, 将沥青从芯样中提取出来。其过程是: 首先将一个芯样放在 100℃ 的烘箱中烘干 1 小时, 然后趁热将其揉碎, 之后将碎料放入抽提试验机的筛子中做抽提实验, 最后从抽提试验机中取出沥青和三氯乙烯的混合液放入瓶子中。重复上述过程, 对施工前钻取的 9 个芯样分别进行抽提实验, 最后将得到的沥青和三氯乙烯的混合液放入若干个瓶子中, 并贴上标签, 称为第一组混合液。再重复上述过程, 对施工后钻取的 8 个芯样也分别进行抽提实验, 最后将得到的沥青和三氯乙烯的混合液也放入若干个瓶子中, 并贴上标签, 称为第二组混合液。

(4) 为了将沥青从混合液中提取出来, 做蒸馏实验, 蒸馏温度为 90℃。其过程是: 首先组配好蒸馏仪器, 然后从第一组混合液中取出一瓶倒入蒸馏烧瓶中, 之后用 90℃ 的油浴对其进行均匀地加热。由于三氯乙烯的沸点是 86℃~89℃, 所以三氯乙烯从混合液中被蒸馏出来, 然后用瓶子将其回收。最终蒸馏烧瓶中只留下沥青和少许三氯乙烯的混合物, 将其倒入一只干净的容器中, 并贴上标签。重复上述蒸馏过程, 将第一组混合液全部蒸馏完毕。接着蒸馏第二组混合液, 并将残留物倒入另外一只干净的容器中, 并贴上标签。

(5) 将两只容器放在加热板上, 用中温加热, 并不断搅拌以加快残留的少量三氯乙烯的挥发。当沥青中不再有气泡, 没有刺激性气味时, 说明三氯乙烯已挥发完全, 容器中剩下的即为纯沥青。

(6) 提取出纯沥青后, 即可按规范的要求做沥青三大指标实验。

4.2 沥青性能实验内容、方法和结果

(1) 针入度

实验方法: 公路工程沥青及沥青混合料试验规程 (JTJ052-2000), T 0604—2000;

实验结果显示: 沥青的针入度提高了 21.4%。

(2) 延度

实验方法: 公路工程沥青及沥青混合料试验规程 (JTJ052-2000), T 0605—1993;

实验结果显示: 沥青的延度提高了 8.8%。

(3) 软化点

实验方法: 公路工程沥青及沥青混合料试验规程 (JTJ052-2000), T 0606—2000;

实验结果见表 5:

实验结果显示: 沥青的软化点降低了 3.0%。

结论: 沥青再生具有一定的再生作用。

表 5 软化点 (°C) 检测结果

编号	施工前	施工后
1	73.5	71.5
2	74.5	72.0
平均值	74.0	71.8
降低率	3.0%	

三. 结论

1. 沥再生具有良好的防渗水性能, 原路面轻微渗水, 经沥再生处理后路面基本不渗水。
2. 经沥再生处理后的路面, 摩擦系数不改变。
3. 沥再生具有一定的渗透性, 一个月后沥再生的再生深度为 3~10mm。
4. 沥再生具有一定的再生作用, 一个月后沥青的针入度提高了 21.4%, 延度提高了 8.8%, 软化点降低了 3.0%。
5. 沥再生可以改善原沥青路面的外观: 处理前路面泛白, 比较干燥; 处理后路面变得均匀黝黑、湿润, 外观很好。

检测人员: 高镇都、赵鸿铎等

日期: 2004-10-08

