

西安市南二环路、经九路交叉口 以东沥青路面

〔 沥再生 〕 试验段试验报告

工程名称： 西安市南二环路、经九路交叉口以东沥青路面

〔 沥再生 〕 试验段

检测单位： 西安市市政工程管理处

施工日期： 2001 年 8 月 30 日

试验日期： 施工前： 2001 年 8 月 21 日

施工后： 2001 年 10 月 9 日

西安市南二环路、经九路交叉口 以东沥青路面

〔 沥再生 〕 试验段试验报告

检测及审核人员：邢国安 西安市市政工程管理处

处长 (高级经济师)

王德信 西安市市政工程管理处

技术科长 (高级工程师)

徐 亮 西安市市政工程管理处

生产科长 (工程师)

报告编写：王德信 西安市市政工程管理处

技术科长 (高级工程师)

西安市市政工程管理处

2001 年 11 月

沥再生 (RejuvaSeal™) 路面试验研究

一、概述

沥再生 (沥青路面再生密封剂)是一种石油产品的混合物,其主要成份为煤焦油、石油蒸馏液及再生剂以一定比例掺配而成。是一种沥青路面早期预防性养护剂。目前,此种路面养护方法在国外得到普遍重视,类似产品有南非的“路秀”、以色列的“TL-2000”等。该产品的作用为: A、渗入沥青面层的上表面,使其渗透部位的原沥青将被激活,并有一定程度的增加柔韧性、弹性和粘接力的作用; B、形成密封层,减缓沥青老化速度,并抵抗水、油等外力侵蚀,延长沥青路面寿命; C、提供黝黑的道路表面,使标线更加清晰,美化路容。

1、沥再生物理指标:

比重	:	1.04g/cm ³ (ASTM70)
恩氏粘度	:	8 C ₂₅ (ASTM16655)
软化点	:	65°C (ASTM36)

二、试验路段情况:

试验路段位置,沥再生试验段位于西安市南二环路、经九路交叉口以东,长度 285m,宽度 4m。西安市南二环路建成于 1994 年,为西安市东西方向交通的主干道,机动车道为双向 6 车道,沥青路面结构为 7cmAM-25 沥青碎石,5cmAC-16-I 沥青砼,该路段通车 7 年来由于车流量较大,面层磨耗严重,纹理较深,表面颜色发白,有少量裂缝。

三、沥再生施工:

(1) 施工顺序

控制交通 —— 清扫施工路段一纵向分段,每 25.5m

(100m²)为一段 —— 划线 (纵向施工边界控制线) ——
—— 沥再生搅拌 (每段 1 桶 19 升) —— 沥再生涂覆 ——
—— 养护 —— 开放交通

(2) 该试验段施工时间分布

8:10 施工人员到达现场

8:30 施工准备

8:40 演示段施工

9:20 分 5 段进行施工 (2 人一组分段涂刷沥再生)

10:30 因雨停止施工

14:00 开放交通

共涂覆沥再生长 280m, 宽 3.75m, 1050 m², 共使用沥再生 11 桶 209 升, 5 m²/升。

(3) 施工注意事项

a. 安全:

甲、交通安全: 由于沥再生施工采用人工涂刷时参与人员较多, 施工段落较长且养护时间较长, 在不封闭交通的情况下, 应设置足够的交通安全设施, 以保证操作人员的安全和施工效果。

乙、操作人员的防护: 应配备相应的防护用具, 以保证沥再生不与人身体接触。

b. 路面清扫一定要干净, 如有泥土等附着时应提前行冲洗。

c. 保证沥再生用量, 当采用人工涂刷时, 为保证用量应先按每桶沥再生容积划分长度, 一遍涂刷未用完沥再生时应进行第二遍涂刷, 以保证用量满足计划要求。

d. 涂刷应力求均匀

e. 保证有足够的养护时间, 开放交通时应已确保沥再生固化后放行。

四、 试验路段的检测

为了能够对沥再生使用效果进行较准确及时的了解, 施工

前后我们对路面的部分情况进行了检测。

- 1、 施工前和施工后 40 天，对施工段进行了“沥青路面渗水试验”(JTJ052-95 T0971-95)、“沥青路面抗滑值试验”(JTJ052-95 T0964-95)。

(1) 沥青路渗水试验结果统计

施工前

桩号	位置	测试时间 (min)	第一次读数 (ml)	第二次读数 (ml)	渗水量 (ml)	渗水系数 (ml/min)
0+010	中线北 2.5m	3	96	96	0	0
0+050	中线北 2.5m	3	100	101	1	0.33
0+100	中线北 5m	3	101	101	0	0
0+150	中线北 5m	3	102	103	1	0.33
0+200	中线北 4m	3	110	110	0	0
0+250	中线北 4m	3	98	98	0	0
平均值						0.11

- 注：
1. 测试时间：2001 年 8 月 21 日，天气晴，气温 (实测) 33℃，地温 36 - 44℃。
 2. 检测仪器：路面渗水仪
 3. 测线结果表明该路段路面基本不渗水。

施工后

桩号	位置	测试时间 (min)	第一次读数 (ml)	第二次读数 (ml)	渗水量 (ml)	渗水系数 (ml/min)
0+30	中线北 2.5m	3	98	99	1	0.33
0+70	中线北 2.5m	3	93	93	0	0
0+130	中线北 2.5m	3	103	103	0	0
0+160	中线北 5m	3	101	101	0	0
0+250	中线北 5m	3	105	105	0	0
平均值						0.066

- 注： 1. 测试时间：2001年10月9日，天气晴，气温（实测）24℃，
地温 30 - 34℃。
2. 检测仪器：同上。
3. 测试结果表明该路段路面不渗水。

(2) 沥青路面抗滑值测试结果

施工前

桩号	测点	地温 (°C)	摆值 (F _{BT})	修正后摆值 (F _{B20})	平均摆值
0+010	3	36	39、40、41、41.5、41	44、45、45、46.5、46	45.3
0+015	3	36	43、45、43、44.5、43	48、50、48、49.5、48	48.7
0+045	3	37.5	36、36、36、36.5、36.5	41、41、41、41.5、41.5	41.2
0+070	3	38	39.5、39.5、40、39.5、39.5	44.5、44.5、45、44.5、44.5	44.6
0+095	3	42	37、38、37.5、37、37	44、44、44.5、44、44	44.3
0+130	2	40	34、34、34、34、34	41、41、41、41、41	41
0+180	2	41	35、35、35、35、35	42、42、42、42、42	42
0+220	1	44	39.5、37、37、37、37	43.5、44、44、44、44	43.9
0+260	1	44	39、39、39.5、39.5、40	46、46、46.5、46.5、47	46.4
平均值					44.15

- 注：
1. 测试时间：2001 年 8 月 21 日，天气晴，气温 (实测) 33℃，地温 36 - 44℃。
 2. 测点：1 点距路中心线 4.8m，
2 点距路中心线 3.5m，
3 点距路中心线 2.5m。
 3. 测试仪器：英国产 ELE 摆式摩擦仪。

施工后

桩号	测点	地温 (°C)	摆值 (F _{BT})	修正后摆值 (F _{B20})	平均摆值
0+005	3	34	36、35、37	40.6、39.6、41.6	40.6
0+015	3	34	36、37、37	40.6、41.6、41.6	41.3
0+045	3	34	37、37、38	41.6、41.6、42.6	42
0+070	3	35	35、36、36	40、41、41	40.6
0+100	2	35	34、35、34	39、40、39	39.3
0+130	2	35	34、35、36	39、40、41	40
0+160	2	35	35、35、36	40、40、41	40.3
0+190	1	35	34、34、35	39、39、40	39.3
0+210	1	35	33、34、35	38、39、40	39
平均值					40.3

- 注：
1. 对相邻车道未作再生路面进行了相同条件测试，地温 35°C F_{BT} 3 组平均值分别为 38、39、39，修正后 F_{B20} 分别为 42、43、43，平均值为 42.7。
 2. 测点分布与使用仪器同上
 3. 测试时间：2001 年 10 月 9 日，天气晴，气温 (实测) 24°C，地温 34 - 35°C。

(3) 外观检查

再生路面施工后分别于 9 月 17 日、10 月 9 日进行了 2 次外观观察：

- 1、经涂覆再生路面细小裂缝已看不到，较大裂缝仍可看到；
- 2、涂层有不均匀处，多发生在在两侧边缘 (纵向)，较中间部位颜色浅；
- 3、已施工路段较黑有坚实感，未施工路段发白，有贫油感；
- 4、已施工路段表面稍软，用工具 (平口螺丝) 可压入 1-2mm，未施工路段基本不能若用力则掉块。

(4) 取芯检查

施工 40 天后 (10 月 9 日) 在试验段不同位置分别取芯 3 个 (Φ 100mm), 未施工段取芯一个, 用肉眼检查切削面无明显差异, 已施工段芯样上表面 A、颜色较深; B、上表面略软。

(5) 检测结果的比较

项目	外观	渗水系数 (ml/min)	抗滑值
未作沥再生	颜色较浅, 表面硬, 路面纹理较深, 有细小裂缝	0.11 (基本不渗水)	44.16 (42.7)
涂覆沥再生	颜色较深, 表面稍软, 路面纹理较浅, 细小裂缝消除	0.066 (不渗水)	40.30

五、对试验段及检测结果的分析和评价

1. 对试验段效果的评价: 该试验段经涂覆沥再生后, 从外观检测和现场测试结果来看基本达到, 改变路容, 软化上表面, 弥合细小裂缝, 防水, 抗老化的目的, 但未达到最佳效果, 分析原因如下:
 - a. 用量偏少, $5 \text{ m}^2/\text{升}$ 。
 - b.
 - (1) 施工时遇到阴雨天, 地温低;
 - (2) 下雨后可能部分未固化的沥再生随雨水流失;
 - (3) 部分段落施工时路面较潮湿, 影响渗入效果;
 - (4) 遇雨天, 固化时间延长, 养护时间不够, 即开放交通, 影响效果。
2. 对测试结果的评价: 通过渗水及抗滑试验, 从结果分析基本上能够反映出沥再生涂覆后的作用:
 - (1) 原路面由于采用 AC-16-I 型沥青砼, 又经过多年行车碾压, 路面基本不渗水, 施工后, 路面依然不渗水, 且路面纹理变浅, 细小裂缝消除, 表面层持水

可能性降低，故路面不渗水；

(2) 抗滑试验结果表明，经涂覆沥青再生后，路面纹理变浅，且上表面附着有沥青再生，其抗滑值自然有所下降，施工前（8月21日）与施工后（10月9日）相比 $(44.16-40.3) \div 40.3=0.096$ 即降低 9.6%。10月9日对施工段和未施工段的测试结果对比 $(42.7-40.3) \div 40.3=0.059$ 即降低 5.9%。

3. 路面取芯：芯样对比观察效果不明显，而且取芯的时间较晚，芯样数量较少，又因设备的原因未能及时将上表面(0.5-1cm)抽提及沥青提标试验，所以无法进行定量分析沥青再生在沥青路面上表面的作用效果分析。

六、结束语

综上所述，笔者认为：

1. 沥青再生等涂覆类养护方法由于其具有的施工方便，施工速度快，影响交通程序轻微等特点，以及沥青路面早期养护的思路已逐步引起国内外道路管理养护部门的重视。
2. 沥青再生施工方法能够对已使用数年但尚未发生明显损坏的沥青路面起到软化表面（激活沥青弹粘性），弥补细小裂缝，防止地表水渗入，提高路面抗老化能力等方面的作用。
3. 沥青再生施工方法具有施工方法简单，易于操作，施工速度快，对交通影响小等特点。
4. 抗滑值略有下降，但与其它养护方法(沥青罩面、沥青砂罩面)等相比基本能满足行车要求。
5. 沥青再生施工方法的适用性和有效性国内目前没有相应的检测手段和标准，只能通过对试验段的长期观察而取得。