

沥再生TM综合试验评定报告

上海市市政工程研究院

2003年4月



沥再生™综合试验评定报告

一. 概况

沥再生™是对沥青路面预养护和快速养护的一种新型材料,受上海市市政工程管理处委托,我院对沥再生™进行综合试验,以确定其试验室性能,从而为推广沥再生™作好必要的数据积累。

沥再生™在北美地区有较多的应用,已形成了一类以快速养护沥青路面的成熟产品,在北美这类产品称为沥青再生表处剂 (Coal Tar Rejuvenator),并拥有相应的施工规范和验收指标,如在美国联邦航空管局 (FAA) 制定的技术规程 P-629 条款和加拿大国防部沥青面层表处规范 (Canadian DND APS 2000) 中,都从不同角度,对煤沥青再生表处剂的材料性能、施工要求制定了标准,并采用 ASTM、CGSB (Canadian General Standards Board) 等试验方法进行试验室检测,从而形成了材料应用体系。

我国,应用沥再生™这类材料时间尚短,从应用地区来说,仅北京、上海、重庆、昆明、陕西、四川、广东这些省市进行了试探性的应用。从已有的资料可以知道,沥再生™有较强的渗透能力和一定的再生能力,但由于缺乏试验室数据,因此限制了它的推广应用。因此,在我国对沥再生™这类材料进行详细的数据采集,推广这产品至关重要。

二. 试验内容和目标

1. 室内试验内容

由于沥再生™的主要目的是改善旧沥青路面的使用性能,因此,沥再生™的室内试验是围绕老化沥青再生展开的。主要试验项目如下:

- 1) “沥再生™掺量-性能”曲线
- 2) “沥再生™老化时间-性能”曲线
- 3) “不同老化时间的沥青-定掺量沥再生™”曲线
- 4) “沥再生™老化-二次老化”曲线
- 5) 沥再生™贮存稳定性
- 6) 沥再生™蒸发残留物含量
- 7) 再生深度
- 8) 动态剪切流变试验

这八个试验项目从不同角度,模拟了沥再生™在实际应用中可能的物理性能变化情况,为进一步推广应用沥再生™提供了依据。

2. 试验内容说明

1) “沥再生™掺量-性能”曲线

试验中先对原样沥青经 5 小时薄膜烘箱老化,再把沥再生™以 0%、2%、4%、6%和 8%的掺量加入老化沥青中,通过测定软化点、延度、针入度、粘度,最终绘制“沥再生™掺量-性能”曲线。

目的: 本试验是为了确定沥再生™掺量与沥青再生间的关系,从而从试验室中确定最佳沥再生™掺量。

2) “沥再生™老化时间-性能曲线”制定

试验中先对原样沥青经 5 小时薄膜烘箱老化,再把沥再生™以 4.4%的掺量加入老化沥青中,通过测定软化点、延度、针入度、粘度,最终绘制“沥再生™老化时间-性能”曲线。

目的: 本试验是为了确定经沥再生™处理的再生沥青抗氧化能力,从而对沥再生™有效再生时效作以试验室评价。

3) “不同老化时间的沥青-定掺量沥再生™”曲线

试验中先对原样沥青以 3h、5h、8h 和 10h 的时间进行老化,再把沥再生™以

4.4%的掺量加入老化沥青中,通过测定软化点、延度、针入度、粘度,最终绘制“不同老化时间的沥青-定掺量沥再生™”曲线。

目的: 本试验是为了确定沥再生™对经不同时间老化的沥青的再生效果。

4) “沥再生™老化-二次老化”曲线

试验中先对原样沥青经 5 小时薄膜烘箱老化,再把沥再生™以 2%、4%、6% 和 8%的掺量加入老化沥青中,再经 5 小时薄膜烘箱老化,然后通过测定软化点、延度、针入度、粘度,最终绘制“沥再生™老化-二次老化”曲线。

目的: 本试验通过室内模拟经沥再生™后再老化的沥青,再经老化之后,测定其沥青性能,以衡量沥再生™抗老化的能力。

5) 测定沥再生™贮存稳定性

本试验先对沥再™静置 5d 后,把上、下层溶液分别加入经 5h 薄膜烘箱老化的沥青中,测定针入度、延度、软化点。

目的: 本试验通过测定储存稳定性,以确定沥再生™产品保存后的离析情况。

6) 测定沥再生™蒸发残留物含量

本试验通过加入蒸发的方法,测定沥再生™蒸发后残余物质的质量。

目的: 确定沥再生™产品焦油沥青的含量。

7) 再生深度测定

对各试验路段钻芯,测量沥再生™渗入深度。

目的: 确定沥再生™产品再生深度。

8) 沥再生™相变

沥再生™的相变试验是由同济大学受上海市市政工程研究院委托,采用动态剪切流变仪(DSR)并按照 SHRP 标准的要求进行试验。该试验主要用于测定沥青复数模量和相位角,以此来评价沥青材料的抗变形能力和粘-弹性性能。

目的: 通过对加入沥再生™的老化沥青测定其相变参数,确定沥再生™掺入后老化沥青性能改变的程度。

三. 室内试验结果

本试验采用 70# 壳牌沥青, 沥青针入度 65 (1/10mm), 软化点 48(°C), 延度 >150mm, 粘度为 0.518 (MPa·s, 135°C)。试验中若须加入沥再生™, 则所有加沥再生™后的性能试验都在其掺加后 24 小时后进行¹。

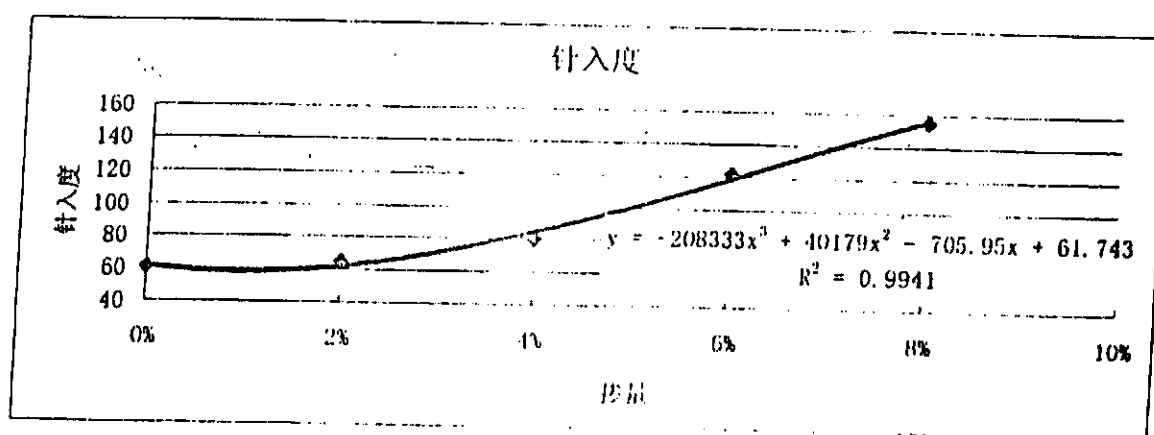
原样沥青性能及技术指标

项目	GB 50092-96 标准	测试结果
针入度 (25°C, 100g, 5s)	60-80	65
延度, 5cm/min, 15°C	>100	>150
软化点 (环球法, °C)	44-54	48
粘度 (MPa·s, 135°C)	—	0.518

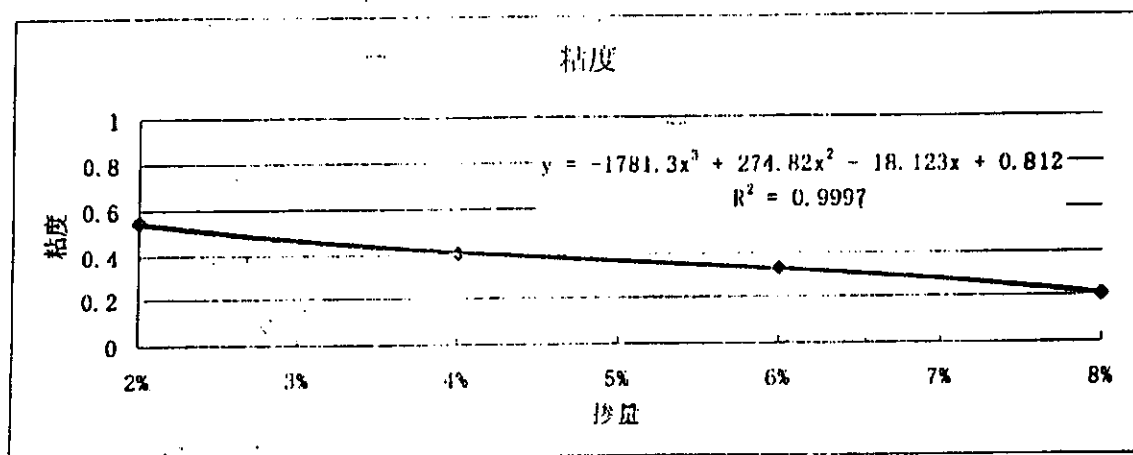
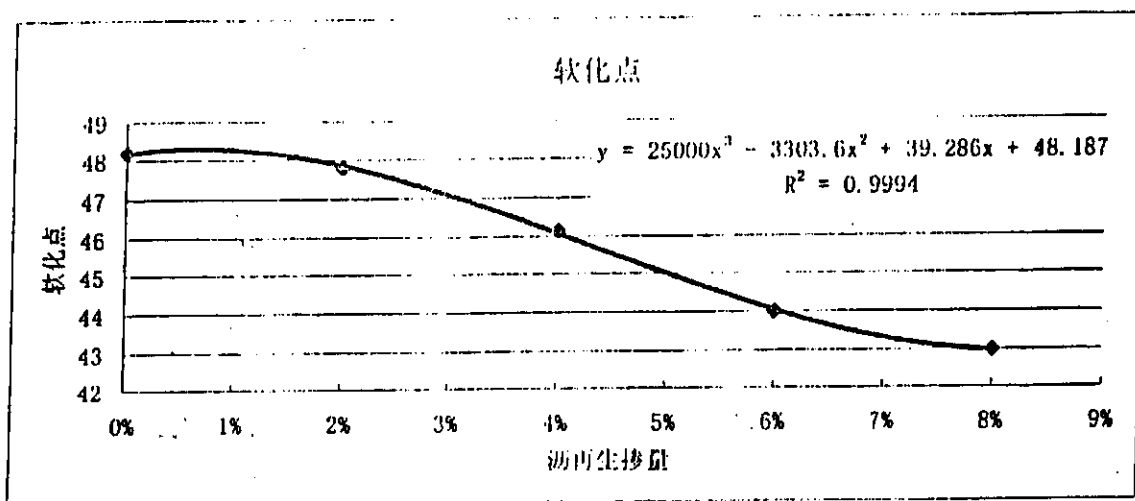
1. “沥再生™掺量-性能”曲线

> 42.5#

掺量 (%)	0	2	4	6	8
针入度 (1/10mm)	61	65	80	122	155
软化点 (°C)	48.2	47.8	46.2	44.0	43.0
延度 (cm)	>150	>150	>150	>150	>150
粘度 (MPa·s)	0.811	0.549	0.407	0.333	0.208



¹ 试验过程中发现, 若沥再生™掺加后不经 24 小时静置, 试验结果很不稳定, 且数据偏差较大。



★ 分析

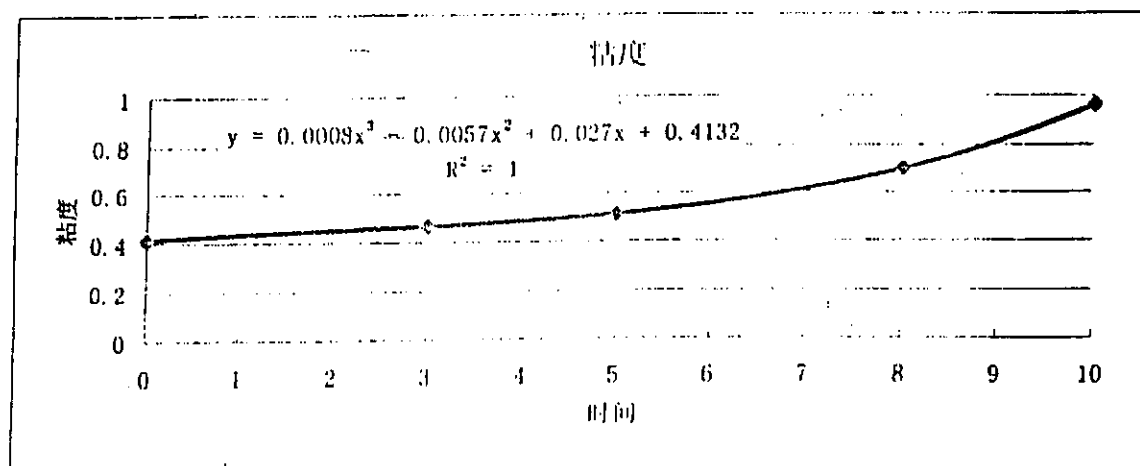
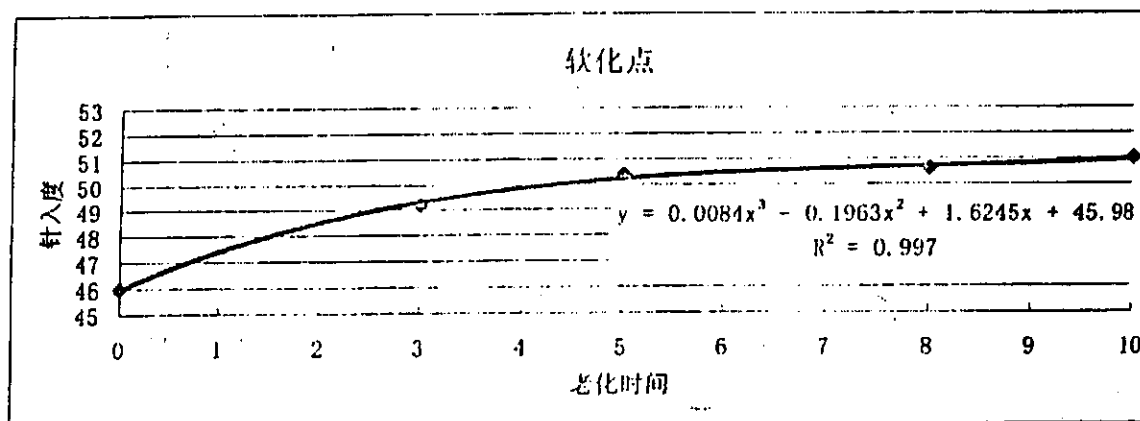
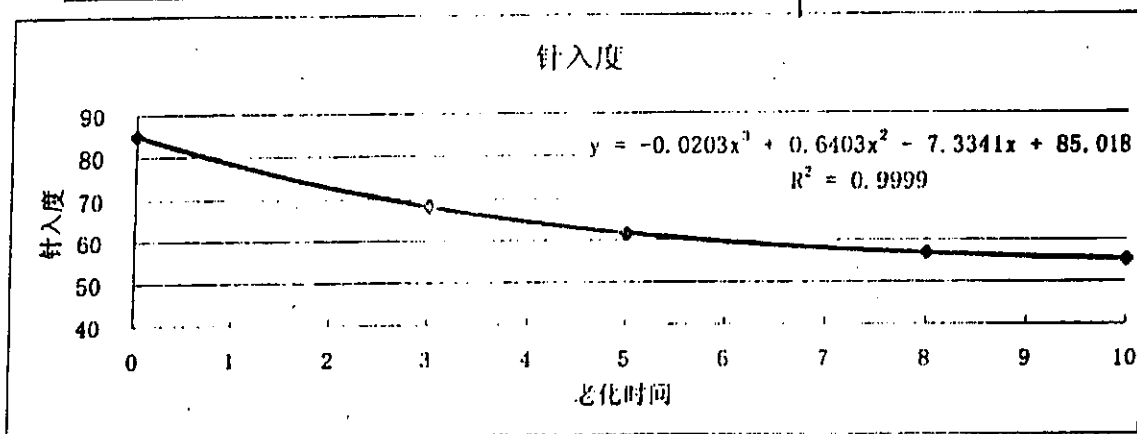
本曲线是为了确定沥青再生™掺量与再生沥青性能而设计的。根据此试验结果，可初步得到以下结论：

- 1) 经 5 小时薄膜烘箱老化的原样沥青掺入沥青再生™后，延度 (15℃) 值大于 150mm，超过设备量程；
- 2) 在 5 小时薄膜烘箱老化后的沥青中掺入 0%~2% 的沥青再生™，老化沥青性能有一定改善 (主要是延度)，但效果不明显；
- 3) 在 5 小时薄膜烘箱老化后的沥青中掺入 2%~4% 的沥青再生™，老化沥青的针入度和软化点都达到新沥青的国家标准的要求；
- 4) 在 5 小时薄膜烘箱老化后的沥青中掺入 4% 以上的沥青再生™，老化沥青的针入度和软化点明显改变，其性能指标发生显著降级；
- 5) 在沥青再生™超过 2% 用量后，添加沥青再生™效果比较明显。

2. “沥再生”老化时间-性能”曲线

再老化时间(h)	0	3	5	8	10
针入度(1/10mm)	85	68	62	57	55
软化点(°C)	46.0	49.2	50.4	50.6	51.0
延度(cm), 15°C	>150	>150	>150	>150	>150
粘度(MPa·s)	0.413	0.467	0.511	0.701	0.963

60~80
44~54
>100



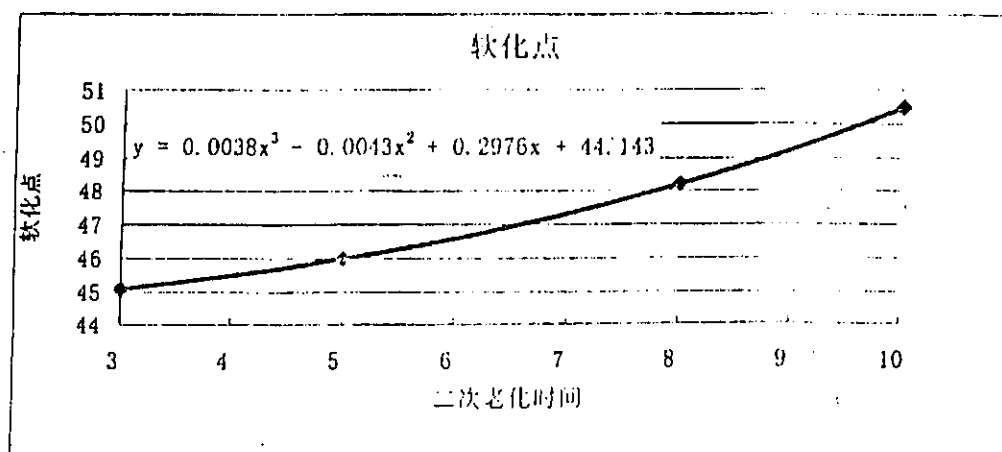
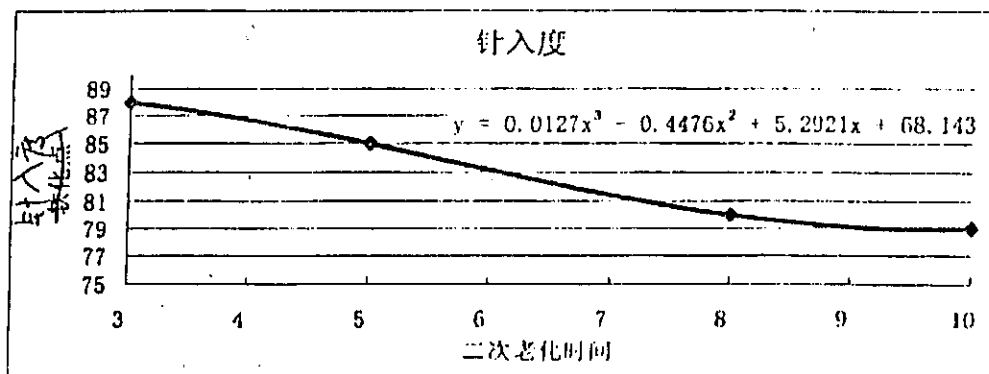
★ 分析

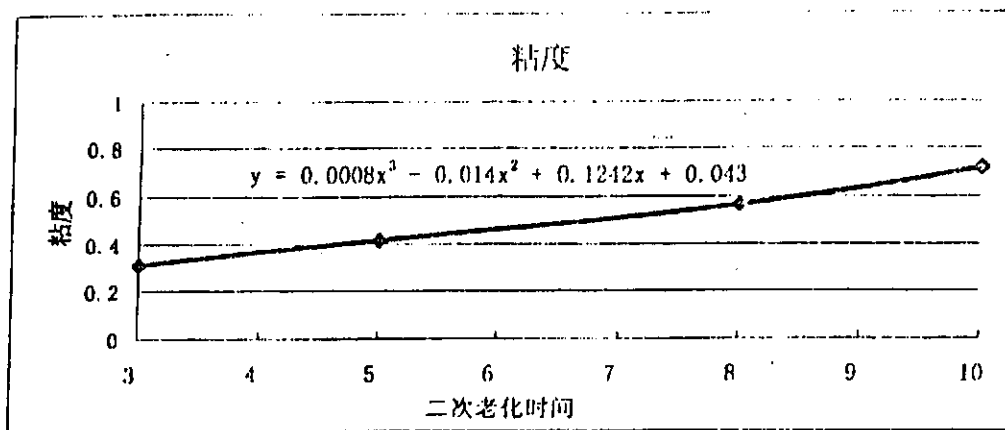
本试验是为了确定经沥再生™处理的再生沥青抗氧化能力,从而对沥再生™有效再生时效作以试验室评价。根据此试验结果,可初步得到以下结论:

- 1) 经 5 小时薄膜烘箱老化的原样沥青掺入沥再生™后,再经 10 小时薄膜烘箱老化,其延度(15℃)值仍大于 150mm,超过设备量程;
- 2) 沥再生™掺加后,再生沥青在 5 小时内薄膜烘箱老化,针入度和软化点变化较快,粘度变化较慢;若老化时间超过 5 小时,针入度和软化点趋于稳定,而粘度将会发生显著变化(粘度明显变大);
- 3) 沥再生™掺加后,在薄膜烘箱老化时间在 1~6 小时之间,软化点和针入度指标都在国家标准之内,沥青标号并未发生改变,仍符合 70#沥青标准。

3. “不同老化时间的沥青-定掺量沥再生™”曲线

再老化时间(h)	3	5	8	10
针入度(1/10mm)	88	85	80	79
软化点(℃)	45.1	46.0	48.2	50.5
延度(cm), 15℃	>150	>150	>150	>150
粘度(MPa·s)	0.312	0.418	0.567	0.718





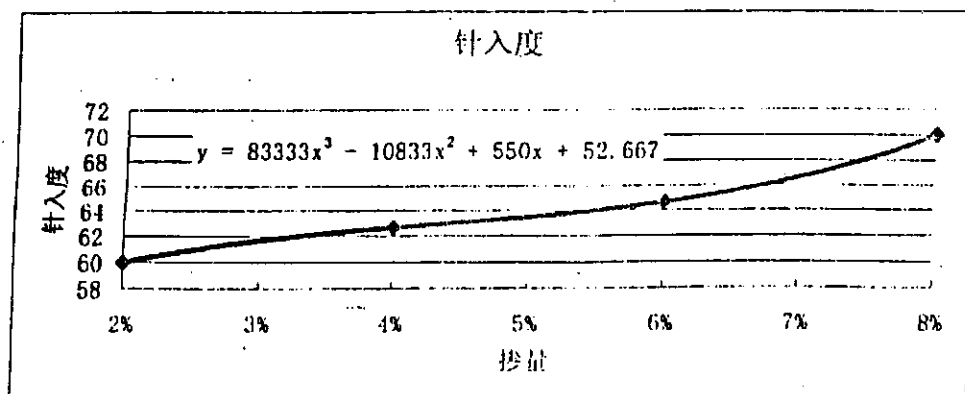
★ 分析

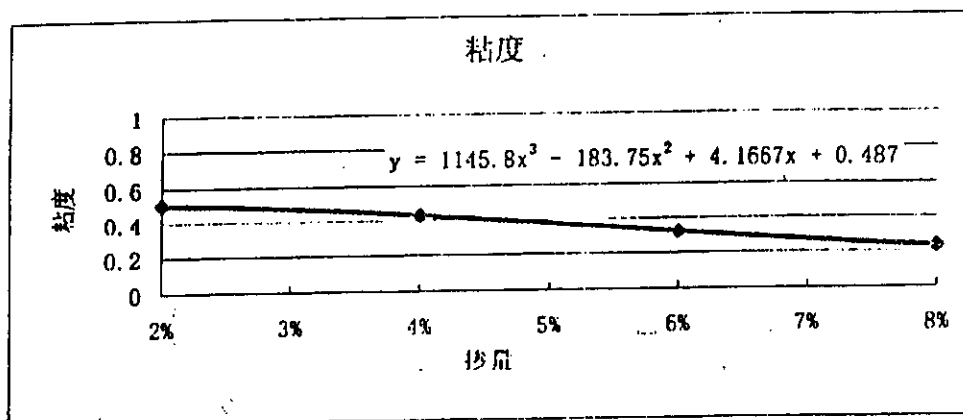
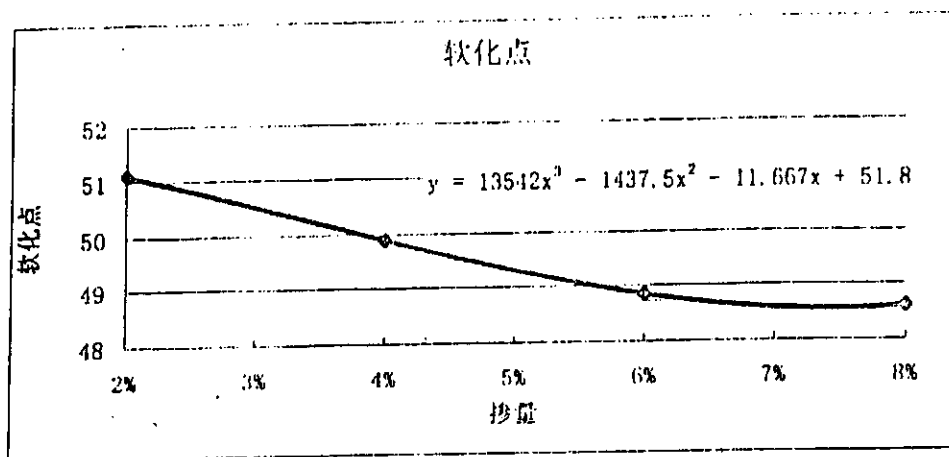
本试验是为了确定沥再生™对经不同时间老化的沥青的再生效果。根据此试验结果，可初步得到以下结论：

- 1) 在原样经 8 小时薄膜烘箱老化后，4.4%的沥再生™掺加量对针入度改善的效果下降；
- 2) 沥再生™对软化点和粘度的影响随老化时间的增长而逐步明显；
- 3) 经 10 小时薄膜烘箱老化的原样沥青掺入沥再生™后，其延度（15℃）值仍大于 150mm，超过设备量程；

4. “沥再生™老化-二次老化” 曲线

掺量 (%)	2	4	6	8
针入度 (1/10mm)	60	63	65	70
软化点 (°C)	51.1	49.9	48.9	48.6
延度 (cm), 15°C	>150	>150	>150	>150
粘度 (MPa · s)	0.506	0.433	0.323	0.231





★ 分析

本试验是通过二次老化来评价沥再生™抗老化能力。根据此试验结果，可初步得到以下结论：

- 1) 当沥再生™掺量超过 6% 后，二次老化后，针入度增长速率增加，软化点降低速度减缓，即“掺量/再生效果比”下降；
- 2) 粘度随沥再生™的增加平缓降低；
- 3) 老化沥青加入沥再生™后，经二次老化，其延度 (15℃) 值仍大于 150mm，超过设备量程；
5. 沥再生™贮存稳定性

	上层	下层
老化时间(d)/掺量 (%)	5/4.4	
针入度(1/10mm)	82	79
软化点(°C)	43.0	46.1
延度(cm), 15℃	>150	>150
粘度(MPa·s)	0.347	0.402

★ 分析

根据试验数据, 沥再生™ 有较好的贮存稳定性, 静置 5 天后, 上、下层沥再生™ 除粘度外其它性能指标差异小于 5%。

6. 沥再生™ 蒸发残留物含量

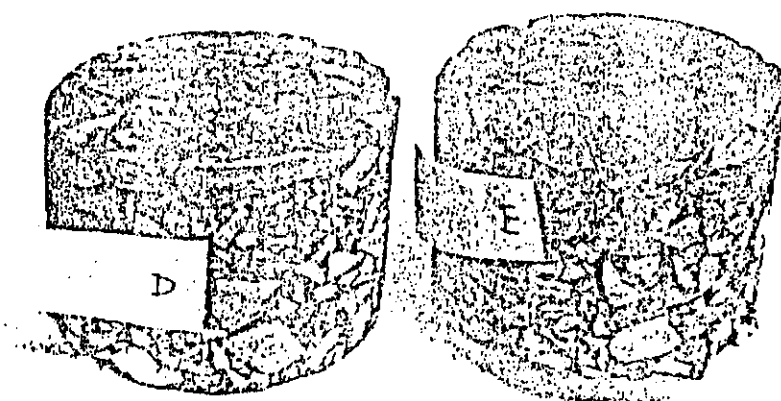
沥再生™ 蒸发残留物含量为: 28.2%

7. 再生深度

沥再生™ 的再生深度是通过测量钻芯芯样获得的。芯样分别取自内环线高架和南北高架, 共取得 11 个芯样。根据对芯样的测量, 沥再生™ 的实际渗透深度为 8~10mm 左右, 如下图所示:



图中, J、K 芯样取自内环线高架, J 芯样桩号为 NW095+6, 芯样所在路面经过沥再生处理 (手工涂刷); K 芯样桩号为 NW095+3.8, 芯样所在路面未经沥再生处理



图中，D、E 芯样取自南北高架，D 芯样桩号为 NX011+2.8，芯样所在路面未经沥再生处理；E 芯样桩号为 ND011+15，芯样所在路面经过沥再生处理。

8. 动态剪切流变试验

沥再生™的相位角由上海市市政工程研究院委托同济大学进行试验，试验设备采用动态剪切流变仪。在试验温度选择上，考虑到上海市夏季路面在高温条件下的温度一般在 60℃左右，故结合 SHRP 标准，选择了三个试验温度 58℃、64℃和 70℃来评价掺加沥再生™后再生沥青的性能。

试验报告见附件。

试验中 A、B、C、D、E、F、G 对应的沥青如下：

标签	说明
A	原样沥青经 5 小时老化
B	原样沥青经 5 小时老化后再加 4%沥再生™
C	原样沥青经 5 小时老化后再加 8%沥再生™
D	原样沥青经 10 小时老化后再加 4%沥再生™
E	原样沥青经 10 小时老化后再加 8%沥再生™
F	原样沥青经 5 小时老化后，加 4%沥再生™，再经 5 小时老化
G	原样沥青经 5 小时老化后，加 4%沥再生™，再经 10 小时老化

根据试验报告，B、D、F 沥青达到中海 70#沥青的指标；C、E 虽达到 70#沥青的指标，但相对较软；A、G 沥青相对较硬，部分指标超标。具体如下：

1) 经 5 小时和 10 小时老化的沥青，加入 4%的沥再生™仍可达到中海 70#沥青的

指标:

- 2) 经 5 小时老化后的沥青加入 4% 沥再生™后, 再经 5 小时老化, 最后的沥青仍可达到中海 70# 沥青的指标;
- 3) 经 5 小时和 10 小时老化的沥青, 加入 8% 的沥再生™后沥青相对较软;
- 4) 加入沥再生™后, 经 5 小时老化的沥青其粘弹性性能得到恢复, 即使再经过 5 小时老化, 其性能还是优于原老化沥青。

四. 工程应用和室外试验结果

2002年4月,内环线高架路NW112~096路段进行手工铺涂(011~115),铺涂量为 0.29kg/m^2 ,其后,又在南北高架道路北起淮海中路,南至鲁班路,东西两侧采用进口机械喷涂,喷涂量采用 0.22kg/m^2 ,总喷涂面积为8万平方米左右。由于交通原因,喷涂后4小时开放交通。

室外试验由上海高架道路桥梁维修有限公司委托上海市市政工程检测中心进行测定,检测内容为构造深度和摩阻系数。

经检测经沥再生™处理的路段平均构造深度为 0.61mm ,各测点摆值均大于42。

在南北高架的应用中,从2002年10月至12月,在3个月中工修补了49个坑塘(修补采用“修路王”修补),其中涂沥再生™路段有18个,未涂沥再生™路段有31个。在这18个涂沥再生™路段的坑塘中,有17个坑塘在连续板接缝处,另一个在板梁上。而接缝处的坑塘一般认为是由连续板接缝处的负弯矩引起,与面层结构无关。

另外,在面层发生微裂缝的地方喷涂沥再生™后,路面结构得到一定改善,微裂缝处已不透水。

所以,从实际应用情况来看,沥再生™应用状况良好。

五. 结论

1. 沥再生™材料对已老化的沥青有一定再生作用

从“沥再生™掺量-性能”曲线、“沥再生™老化时间-性能”曲线、“不同老化时间的沥青-定掺量沥再生™”曲线、“沥再生™老化-二次老化”曲线和相变试验的结果可以知道, 掺加沥再生™后, 已老化的沥青性能得到改善, 部分恢复到 70# 沥青的标准。

2. 沥再生™的理论掺量应在 2%~4%之间

从“沥再生™掺量-性能”曲线和相变试验的结果可知道, 当沥再生™掺量过少, 再生效果有限, 而当沥再生™掺量过大时, 沥青会变得较软, 相当于把沥青降级, 从而影响了沥青混凝土的热稳定性。

3. 在掺量一定的条件下沥再生™对于老化时间过长的沥青再生效率下降

从“不同老化时间的沥青-定掺量沥再生™”曲线和相变试验的结果可知, 当薄膜烘箱老化时间超过 8 小时后, 再生效率逐步下降。

4. 沥再生™有较好的抗老化能力

从“沥再生™老化时间-性能”曲线、“沥再生™老化-二次老化”曲线和相变试验的结果可知, 沥再生™有较好的抗老化能力, 即使薄膜烘箱二次老化的时间达到 10 小时, 大多数指标仍在新沥青标准范围内。

5. 沥再生™有较好的渗透能力

在对使用半年左右路段钻取芯样后观测结果表明, 沥再生™已渗透到路表面下 8~10mm 左右。

6. 沥再生™有较好的路用性能

工程实际和实地检测表明, 经沥再生™处理过的路段仍保持较好的摩阻性能, 并能改善基层完好、路面结构未损坏的上面层沥青的路面性能。

7. 沥再生™在使用 24 小时后性能才趋于稳定

试验过程中发现, 若沥再生™掺加后不经 24 小时静置, 试验结果很不稳定, 且数据偏差较大。

上海市市政工程研究院

2003 年 4 月

附录

检测报告

一、实验的评价指标

我国重交沥青评价的技术指标主要是针入度、软化点、延度等经验指标。虽然实验比较方便,但是它们不能很好的反映沥青的路用性能。

对于粘弹性材料,当受荷载作用于时,由应力产生的应变会滞后于应力,我们将这种滞后称为相位角,用 δ 表示。对于绝对弹性材料,荷载与变形同时产生,其相位角 δ 为 0° ;粘性材料在加载和应变响应之间有较强的滞后,相位角 δ 接近 90° 。 δ 越小弹性性质越好, δ 越大则粘性性质越强。

复数剪切模量的数学表达形式如式(1)、(2)所示,复数剪切模量 G^* 是材料重复剪切变形时总阻力的度量。它包括两部分:实数部分 G' 为材料的动力剪切弹性模量,它反映了材料在变形过程中能量的存储;虚数部分 G'' 代表材料的粘性不可恢复部分,反映材料在变形过程中能量的损耗。

$$G^* = \tau_{max} / \gamma_{max} \quad (1)$$

$$G^* = G' + jG'' \quad (2)$$

$$\tan \delta = G'' / G' \quad (3)$$

因此使用复数剪切模量和相位角可以评价材料的粘弹性性质。由于沥青是典型的粘弹性材料,所以可以通过这两个指标来评价。在实验的过程中,相位角的区分度较小,再加上实验产生的误差,有时候实验结果会出现温度升高相位角反而降低的现象,因此就需要将相位角和复数模量结合起来评价。

美国在对许多试验路进行观察和研究之后,提出了车辙因子的概念,其数学表达式为 $G' / \sin \delta$,它表征了沥青材料抵抗永久变形的能力,其值越大表示沥青的弹性性质越显著。这样就通过车辙因子将复数模量 G^* 和相位角 δ 的概念与沥青路面的高温性能建立了联系,SHRP 标准规定沥青在相应的 PG 分级的温度范围内,要求车辙因子达到如下标准:

原样沥青

$$G' / \sin \delta > 1.0 \text{ kPa}$$

旋转薄膜烘箱试验后的沥青

$$G' / \sin \delta > 2.2 \text{ kPa}$$

二、实验仪器和实验温度

动态剪切流变仪(DSR)是按照美国 SHRP 标准设计制造的,专门用于测定沥青复数模量和相位角的仪器。实验时在设置好的温度条件下,将交变剪切应力施加于沥青样品,由专门软件计算将仪器测得数据汇总成表。

在实验温度的确定方面,考虑到上海夏季路面在高温天气下的温度一般处在 60°C 左右,并结合美国 SHRP 标准,选择了三个实验温度: 58°C 、 64°C 、 70°C ,来评价沥青的高温性能。

三、实验数据的整理和分析

此次实验沥青样品共有七种,分别为 A、B、C、D、E、F、G,实验数据整理于表 1。为了便于认识和分析,本实验报告提供泰州中海 AH-70 沥青的有关 DSR 实验数据,附于表 2,以供分析时参考。

对于同一种沥青,随着试验温度的提高,其相位角 δ 增大,复数剪切模量 G^* 、复数粘度 η^* 、车辙因子 $G' / \sin \delta$ 都在减小,说明沥青的粘性性能增强。

根据美国 SHRP 的 PG 分级标准,从表 1 的实验数据可以看出,在高温性能

方面, A、G 至少应该是 PG70 级, 另一方面也表示该沥青越硬; B、D、F 为 PG64 级, 与中海 AH-70 沥青属于同级; C、E 为 PG 58 级, 也表示该沥青性质较软。仅就抗车辙因子这一指标而言, 从其数据的比较不难看出 A 样沥青的性质较硬。

以上只是将 SHRP 有关技术指标的含义作一些介绍, 供分析时参考。

表 1 七种沥青的 DSR 实验数据

标号	温度 (°C)	δ (°)	$\sin \delta$	G^* (Pa)	$G^*/\sin \delta$ (kPa)	η^* (Pa·S)
A	58	85.50	0.9969	5961.98	5.98	596.19
	64	85.44	0.9968	3565.53	3.58	356.55
	70	86.71	0.9984	1314.40	1.32	162.06
B	58	86.54	0.9982	2832.33	2.84	283.23
	64	87.16	0.9988	1108.91	1.11	110.89
	70	87.41	0.9990	487.95	0.49	48.80
C	58	87.71	0.9992	1058.19	1.06	105.82
	64	87.78	0.9992	496.08	0.50	49.61
	70	84.51	0.9954	256.81	0.26	25.68
D	58	86.20	0.9978	2395.65	2.40	239.57
	64	86.66	0.9983	1512.15	1.51	151.22
	70	86.16	0.9978	524.75	0.53	52.48
E	58	86.35	0.9980	2021.51	2.03	202.15
	64	87.42	0.9990	708.245	0.71	70.82
	70	87.30	0.9989	413.69	0.41	41.37
F	58	85.49	0.9969	2923.70	2.93	292.37
	64	86.47	0.9981	1336.74	1.34	133.67
	70	86.45	0.9980	626.02	0.63	62.60
G	58	85.82	0.9973	4726.68	4.74	472.67
	64	87.01	0.9986	2060.96	2.06	206.10
	70	87.33	0.9989	1235.21	1.24	123.52

表 2 中海 AH-70 沥青 DSR 数据

温度 (°C)	δ (度)	$\sin \delta$	G^* (Pa)	$G^*/\sin \delta$ (kPa)	η^* (Pa·S)
58	85.88	0.9974	2928.00	2.94	292.8
64	86.07	0.9976	1332.70	1.34	133.3
70	87.06	0.9987	658.90	0.66	65.9

实验: 孙大权 周海生

审核: 吕伟民

同济大学交通学院道路与桥梁工程系

2003. 3. 17



材料试验报告

委托编号: DM-2002124

试验编号: 038574

报告日期: 2002 年 9 月 12 日

试验日期: 2002 年 9 月 11 日

委托单位: 信得工程技术服务(上海)有限公司

工程名称: 内环线高架

试样名称: 沥青路面 规格: AK13-A 施工部位: 高架路面内环

试验项目: 摆值 代表数量: / 生产单位: 美国产

试验结果:

试验结果:

桩号:	平均值	20℃摆值
沥再生 NN103	41	44
沥再生 NN103	49	52
沥再生 NN103	41	44
沥再生 NN103	44	47
沥再生 NN103	43	46
未沥再生 NN0111	41	44
未沥再生 NN0111	41	44

结果评定:

适量涂刷沥再生后, 对沥青路面的抗滑能力(摆值)变化不大, 撒铺适量黑矿砂可使摆值有所提高。

说明: 1. 检测单位对检测结果负技术责任。

2. 委托人及见证人对样品的代表性及真实性负责。

3. 委托单位对报告有异议, 应于收到报告后 15 天内指出。

4. 试验方法标准: JTJ 059-95

5. 评定方法标准: /

取样见证单位: 非见证取样 取样见证人: /

负责人: 复核人: 试验人: 试验室检测专用章:

GS2000-I

材料试验报告

委托编号: DM-2002201

试验编号: 040520

报告日期: 2002 年 11 月 7 日

试验日期: 2002 年 11 月 6 日

委托单位: 市管处

工程名称: 南北高架路东侧徐家汇路上匝道

试样名称: 沥青路面 规格: AK13-A 施工部位: 面层

试验项目: 构造深度 (2 车道东侧) 代表数量: / 生产单位: /

试验结果:

试验结果:

桩号:	平均值 (cm)	构造深度 (mm)
未涂沥青再生 5 M	23.0	0.60
未涂沥青再生 10 M	24.0	0.55
已涂沥青再生 ND 053 -5 M	21.0	0.72
已涂沥青再生 ND 052 +20 M	22.0	0.66
已涂沥青再生 ND 054 +5 M	25.0	0.51
已涂沥青再生 ND 054 +15 M	22.0	0.66
已涂沥青再生 ND 055	25.0	0.51

结果评定:

说明: 1. 检测单位对检测结果负技术责任。

2. 委托人及见证人对样品的代表性及真实性负责。

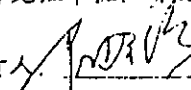
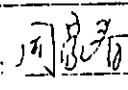
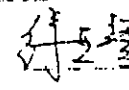
3. 委托单位对报告有异议, 应于收到报告后 15 天内指出。

4. 试验方法标准: JTJ 059-95

5. 评定方法标准: /

取样见证单位: 非见证取样

取样见证人: /

负责人: 复核人: 试验人: 

试验室检测

GS2000-1



材料试验报告

委托编号: DM-2002201

试验编号: 040520

报告日期: 2002 年 11 月 7 日

试验日期: 2002 年 11 月 6 日

委托单位: 市管处

工程名称: 南北高架路东侧徐家汇路上匝道

试样名称: 沥青路面 规格: AK13-A 施工部位: 面层

试验项目: 抗滑值 (摆值) (1 车道西侧) 代表数量: / 生产单位: /

试验结果:

试验结果:

桩号:	平均抗滑值 (BPN)	20℃抗滑值 (BPN)
未涂沥再生 4 M	40	37
未涂沥再生 7 M	36	33
未涂沥再生 11M	38	35
已涂沥再生 ND 052 +19M	70	67
已涂沥再生 ND 053 -3.5M	80	77
已涂沥再生 ND 054 +5M	70	67
已涂沥再生 ND 054 +15M	72	69
已涂沥再生 ND 055	66	63

结果评定:

- 说明: 1、检测单位对检测结果负技术责任。
 2、委托人及见证人对样品的代表性及真实性负责。
 3、委托单位对报告有异议, 应于收到报告后 15 天内指出。
 4、试验方法标准: JTJ 059-95
 5、评定方法标准: /

取样见证单位: 非见证取样

取样见证人: /

负责人:

复核人:

试验人:

试验室:

CS2000-1

材料试验报告

委托编号: DM03002203

报告日期: 2003-10-15

委托单位: 上海市政工程管理咨询公司高架桥梁养护维修项目部

工程名称: 南北高架(威-洛)沥青再生道路处理

试样名称: 沥青混凝土面层

规格: /

生产厂家: /

试验日期: 2003.10.9

要求试验项目: 摩擦系数(摆值)

摩擦系数(摆值)(BPN)

桩号	原路面	沥青再生处理路面
ND161	/	50
ND160 慢车道	/	41
ND160	/	40
ND161.5	/	46
ND162 慢车道	/	50
ND170	45	/
ND170 慢车道	50	/

说明

1. 检测单位对检测结果负技术责任。
2. 送检者及见证人对样品的代表性及真实性负责。
3. 委托单位对报告有异议, 应于收到报告 15 天内指出。
4. 试验方法标准: JTJ059-95

见证单位: 非见证取样

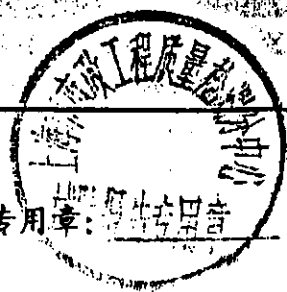
见证人: /

负责人: 李收

试验: 杨亮

复核: 杨亮

试验室检测专用章: 杨亮



试验报告

委托编号: DM0300228S

报告日期: 2003-10-21

委托单位: 上海高架桥梁养护维修有限公司

工程名称: 南北高架(咸-洛)沥青再生道路处理

试样名称: 沥青混凝土面层

规格: /

生产厂家: 信达国际发展有限公司

试验日期: 2003.10.20

要求试验项目: 摩擦系数(摆值)

桩号: ND169-170 中	摩擦系数(摆值) (BPN)	备注
慢车道	55	加砂处理
快车道	55	加砂处理
快车道	50	加砂处理
快车道	40	未加砂处理

说明

1. 检测单位对检测结果负技术责任。
2. 送检者及见证人对样品的代表性及真实性负责。
3. 委托单位对报告有异议, 应于收到报告 15 天内指出。
4. 试验方法标准: JTJ059-95

见证单位: 非见证取样

见证人: /

负责人: 李敏

试验: 李敏

复核: 李敏

试验室检测专用章: 李敏



材料试验报告

报告日期: 2004. 1. 13

委托编号: DM0400001

委托单位: 上海高架道路桥梁维修公司

工程名称: 南北高架道路 (威海路-洛川路) 沥再生处治工程

试样名称: 沥青混凝土路面

规格: /

生产厂家: 信达国际发展有限公司

试验日期: 2004. 1. 8

要求试验项目: 摩擦系数 (摆值)

桩 号	20℃摆值 (BPN)
NX127-128 快车道	56
NX132 快车道	54
NX143 快车道	54
NX145 快车道	54
NX166 快车道	56
NX168 快车道	58

说明

1. 检测单位对检测结果负技术责任。
2. 送检者及见证人对样品的代表性及真实性负责。
3. 委托单位对报告有异议, 应于收到报告 15 天内指出。
4. 试验方法标准: JTJ059-95

见证单位: 非见证取样

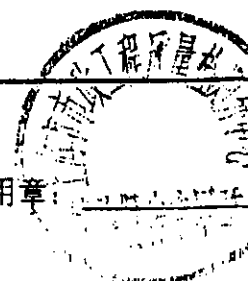
见证人: /

负责人: 李政

试验: 陈光

复核: 周忠

试验室检测专用章:



上海高架道路桥梁维修有限公司

维修工作量统计表

10月明细表

编号:SGJDQ-QC-7.5-04-02-02

序号:南-1

编制单位:设施维修分公司

路段: 南北

修路王补坑

日期	具体位置	单位	数量	备注
9月27日	南北西侧139#	平方	0.7	
9月27日	南北西侧165#	平方	0.3	
9月27日	南北东侧139##	平方	0.3	
9月28日	南北西侧136#X2	平方	0.8	
9月28日	南北西侧133#	平方	0.4	
9月28日	淮海路西上匝道00#	平方	5	
9月30日	南北西侧98#	平方	0.4	
10月7日	南北东侧161#	平方	0.7	
10月8日	南北西侧83#X2	平方	0.6	
10月8日	南北东侧64#	平方	0.5	
10月8日	淮海路西上匝道00#	平方	1.5	
10月9日	南北西侧77#X2	平方	0.3	
10月9日	徐家汇路东上07#	平方	2.5	
10月9日	徐家汇路东上00#	平方	2	
10月13日	南北东侧154#	平方	0.4	
10月13日	淮海路东下匝道06#	平方	0.7	
10月13日	淮海路东下匝道07#	平方	1.5	
10月14日	南北西侧31#	平方	0.4	
10月14日	南北东侧95#	平方	3	
10月21日	南北东侧97#	平方	0.5	
10月21日	南北东侧122#	平方	0.3	
10月21日	南北西侧117#	平方	0.4	
10月23日	南北西侧149#	平方	0.4	
10月23日	南北西侧06#	平方	0.4	
10月23日	天目路NC00#	平方	0.4	
	小计		24.5	

负责人: 杨金荣

制表: 赵群

日期: 2002.10.28

注: 内环、南北、延安、沪闵、桥梁分别按每天工作量顺序填报

备注栏应填写以下内容

1、安装、调换、拆除、修复、养护

2、是机械或人工操作

3、生产、行政、工程(指明工程名称)

10月明细表

序号: 延-1

路段：延安 修路王补坑

负责人:

制表：

日期:

注：

内环、南北、延安、沪闵、桥梁分别按每天工作量顺序填报
备注栏应填写以下内容

- 1、安装、调换、拆除、修复、养护
2、是机械或人工操作
3、生产、行政、工程（指明工程名称）

10月明细表

序号：南-2

路段： 南北

维修内容:

2.2

制表:

日期: 2002.10 28

3、生产、行政、工程（指明工程名称）

上海高架道路桥梁维修有限公司

维修工作量统计表 11月明细表

编号:SGJDQ-QC-7.5-04

序号:南-1

编制单位:设施维修分公司

路段: 南北 -- 修路王补坑

日期	具体位置	单位	数量	备注
10月27日	鲁班EC03#	平方	1	
10月27日	南北西侧165#	平方	0.4	
10月28日	南北西侧165#	平方	0.3	
10月28日	南北西侧95#	平方	0.4	
10月28日	徐家汇西下01#	平方	0.4	
11月2日	南北东2#	平方	0.6	
11月2日	南北西侧163#	平方	0.3	
11月2日	南北东171#X2	平方	0.8	
11月3日	南北东122#	平方	1	
11月3日	天目CS06#	平方	0.8	
11月3日	徐家汇西下03#	平方	1.2	
11月3日	徐家汇东上00#	平方	1.6	
11月3日	徐家汇西下05#	平方	1	
11月3日	鲁班CE05#X3	平方	1	
11月4日	南北西侧24#	平方	0.7	
11月4日	南北西侧165#	平方	0.3	
11月4日	南北东154#X2	平方	0.6	
11月4日	南北西侧149#	平方	0.3	
11月4日	鲁班ECX3	平方	0.4	
11月6日	徐家汇路西下01#	平方	0.6	
11月7日	南北东侧30#	平方	0.4	
11月7日	南北东侧154#	平方	0.4	
11月7日	鲁班ECX3	平方	1.4	
11月7日	鲁班EC05	平方	0.8	
11月7日	南北西侧149#	平方	0.3	
	小计		17	

负责人: 杨子华

制表: 赵群

日期: 2003 11月28日

注:

内环、南北、延安、沪闵、桥梁分别按每天工作量顺序填报
备注栏应填写以下内容

- 1、安装、调换、拆除、修复、养护
- 2、是机械或人工操作
- 3、生产、行政、工程（指明工程名称）

上海高架道路桥梁维修有限公司

维修工作量统计表

11月明细表

编号:SGJDQ-QC-7.5-04-02-02

序号:南-2

编制单位:设施维修分公司

路段: 南北

维修内容:补坑

日期	具体位置	单位	数量	备注
11月11日	南北东侧64#	平方	0.4	
11月11日	淮海路下上07#	平方	0.3	
11月13日	南北东侧74#	平方	0.4	
11月13日	南北东侧122#	平方	0.4	
11月13日	南北东侧161#	平方	0.3	
11月13日	南北东侧213#X2	平方	0.7	
11月17日	南北西侧163#	平方	0.6	
11月17日	徐家汇路东下04#	平方	0.4	
11月17日	徐家汇路西下00#	平方	0.6	
11月17日	徐家汇路西下03#	平方	0.3	
11月17日	淮海路西上07#	平方	0.3	
11月17日	新闻路下西00#	平方	1.1	
11月18日	南北东侧122#	平方	0.6	
11月18日	南北东侧97#	平方	0.5	
11月19日	鲁班EC10#	平方	0.5	
11月21日	南北东侧64#	平方	0.4	
11月21日	南北东侧122#	平方	0.7	
11月21日	徐家汇东上06#	平方	0.3	
11月21日	天目CN04#	平方	0.5	
11月22日	南北东侧213#	平方	0.5	
11月22日	南北西侧27#	平方	0.4	
11月22日	南北东侧62#	平方	0.3	
11月22日	南北东侧74#	平方	0.5	
11月22日	南北东侧107#	平方	0.5	
11月22日	南北东侧171#	平方	0.5	
	小计		12	

负责人:

制表:

日期: 2011.11.18

注:

内环、南北、延安、沪闵、桥梁分别按每天工作量顺序填报
备注栏应填写以下内容

- 1、安装、调换、拆除、修复、养护
- 2、是机械或人工操作
- 3、生产、行政、工程(指明工程名称)

11月明细表

序号：南-3

维修内容:修路王补坑

日期: 82 11 18

“内环、南北、延安、沪闵、桥梁分别按每天工作量顺序填报

备注栏应填写以下内容

1、安装、调换、拆除、修复、养护

2、是机械或人工操作

3、生产行政、工程(指明工程名称)

上海高架道路桥梁维修有限公司

维修工作量统计表 12月明细表

编号:SGJDQ-QC-7.5-04-02-02
序号:南-1

编制单位:设施维修分公司 路段: 南北 修路王补坑

日期	具体位置	单位	数量	备注
11月26日	南北62#	平方	0.5	
11月26日	南北113#	平方	0.4	
11月26日	南北138#X2	平方	1.1	
11月26日	南北161#	平方	0.6	
11月27日	徐家汇路东上07#	平方	0.8	
11月27日	淮海路东上02#	平方	1.5	
11月27日	新闻路东上00#	平方	1	
11月27日	天目CN04#	平方	3	
11月27日	南北东213#X2	平方	2.2	
11月28日	淮海路西上05#	平方	1.2	
11月28日	威海路西下05#	平方	0.5	
11月28日	南北西29#X3	平方	1.5	
11月29日	南北东113#	平方	0.4	
12月1日	南北西163#	平方	0.4	
12月1日	南北东139#	平方	0.8	
12月3日	南北东116#	平方	0.4	
12月3日	鲁班EC03#	平方	0.5	
12月4日	南北西95#	平方	0.5	
12月4日	鲁班EC10#	平方	0.5	
12月4日	南北东97#	平方	0.6	
12月4日	南北东74#X2	平方	1	
12月9日	南北西37#	平方	0.8	
12月9日	鲁班EC03#	平方	0.4	
12月9日	天目NC00#X7	平方	2.5	
12月9日	天目CS06#X8	平方	0.8	
	小计		23.9	

负责人: 赵群 制表: 赵群 日期: 2002 11月28日

注: 内环、南北、延安、沪闵、桥梁分别按每天工作量顺序填报
备注栏应填写以下内容
1、安装、调换、拆除、修复、养护
2、是机械或人工操作
3、生产、行政、工程(指明工程名称)

上海高架道路桥梁维修有限公司

维修工作量统计表

12月明细表

编号:SGJDQ-QC-7.5-04-02-

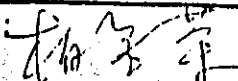
序号:南-2

编制单位:设施维修分公司

路段:南北

维修内容:修路王补坑

日期	具体位置	单位	数量	备注
12月11日	南北东侧27#	平方	0.5	
12月11日	南北东侧64#	平方	0.4	
12月11日	南北东侧149#	平方	0.3	
12月11日	南北东侧153#	平方	0.3	
12月11日	南北东侧161#	平方	0.6	
12月11日	新闻路东上00#	平方	1.2	
12月12日	新闻路西下00#X2	平方	2.1	
12月15日	新闻路西下03#	平方	1.8	
12月15日	新闻路西下04#	平方	0.5	
12月15日	新闻路西下08#	平方	0.5	
12月16日	南北东侧38X2#	平方	1.2	
12月19日	南北东侧64#	平方	2.2	
12月19日	南北东侧62#	平方	2.5	
12月20日	南北东侧27#	平方	0.5	
12月20日	新闻路内上01#	平方	0.3	
12月20日	新闻路下匝01#	平方	0.5	
12月20日	新闻外上匝00#	平方	0.5	
12月20日	鲁班路EC03#	平方	0.5	
12月22日	南北东侧138#X3	平方	2.3	
12月22日	南北东侧154##X1	平方	1	
12月22日	淮海路西上07#	平方	0.7	
12月22日	淮海路东下07#X2	平方	1.2	
12月22日	徐家汇路东上05#	平方	1.2	
			22.8	
	小计			

负责人: 

制表:

日期: 01.12.18

注: 内环、南北、延安、沪闵、桥梁分别按每天工作量顺序填报
备注栏应填写以下内容

- 1、安装、调换、拆除、修复、养护
- 2、是机械或人工操作
- 3、生产、行政、工程(指明工程名称)