

对[沥再生]TM预防性沥青路面再生密封剂的测试及分析

文朝华教授 - 云南交通技术学院

摘要：通过过去三年对[沥再生]性能试验数据的详细分析，指出了[沥再生]这一新型产品的优越性。即[沥再生]对旧沥青路面具有明显的再生作用，能较大程度的恢复沥青性能，具有较好的弥合沥青路面细小裂缝和空隙的能力，从而改变旧沥青路面的老化程度和脆性，减缓沥青路面的使用寿命，降低维护成本。值得广大养护部门的大力推广应用。

一、概述

[沥再生]是一种由多种成分按一定比例合成的沥青路面再生密封剂。它能迅速渗入沥青路面并与其溶为一体，补充或增加沥青所需油性物质，恢复老化沥青活性，从而增加沥青路面的柔韧性、弹性及粘结力。并且能在沥青路面表面形成一层密封层，抵御水、阳光、化学物品对沥青路面的侵蚀。[沥再生]施工操作简单方便，与过去的沥青路面养护技术相比，它既可用专用的施工设备，也可用人工喷涂。施工时不需对原材料进行炒拌、加热，减少了对周围环境的污染。[沥再生]施工时封闭交通时间较短，一般 4—8 小时后即可开放交通，而摩擦系数基本上不变。

经[沥再生]处理后的路面不但可以有效的延长沥青路面 3—5 年的使用寿命，大大节约沥青路面维护成本，而且路面颜色统一黝黑。

随着国民经济的发展，高等级公路数量快速增长，我国的高等级公路从 80 年代中期后逐渐发展，至 90 年代后进入快速增长时期。近年来公路交通量又急剧增加，超载现象严重，许多沥青路面处于超负荷状态，目前全国大量的高等级公路已进入大、中修养护的高峰期，而传统的养护方法已不适应现代公路养护发展的需要。那么怎样才能使高等级公路长久保持良好状态而不破坏？

怎样才能尽量不阻断交通而实现公路养护工程快速施工？怎样才能最大限度地节省公路养护资金？这些难题已现实的摆在了我们面前。而[沥再生]的出现，使解决这些问题成了可能。[沥再生]作为一种节省资金，加快养护速度，提高养护质量，减轻养护工作劳动强度的早期预防性养护技术。将为现代沥青路面维护，提供更好的选择。

此外，由于在交通量的作用下石灰石和白云岩中的沥青迅速老化，目前又无理想的处理方法，[沥再生]这一新型的专利产品正好填补了这一空白。该产品是一种革命性的用于沥青路面的高效防护剂，能渗入旧沥青路面面层 2.0cm(公分)左右，使其渗透部位的原沥青被启动，并形成保护层，从而改变旧沥青路的老化程度和脆性，减缓沥青的老化速度，延长沥青路面的使用寿命。

为了体现该产品的性能，我们在云南的昆玉高速公路 K66+000~K67+000 段、昆明南
国境高架公路（国道 320 线 239#桥墩与 292 桥墩之间）、昆曲高速公路（国道 320 线）
K38+250-K38+850 段、昆禄公路 K₀+745~K₀+962 段做了试验路，其性能指标附后。

二、试验采用标准

公路工程沥青及沥青混合料试验规程

中华人民共和国行业标准 JTJ052—2000

三、试验路段情况及现场施工与取样

1. 昆玉高速公路：

该条公路于 1995 年建成通车，交通量为 15000 辆/昼夜，试验路位于
K66+000~K67+000 段（玉溪→昆明），全长 1000 米，宽度为 11 米，是昆明市西南
方向交通的主干道。沥青路面结构为 5 cm AC—25 及 4 cm AC—20 沥青碎石层，3 cm
AK13—B 型沥青砼，试验段于 2003 年 4 月 24 日施用[沥再生]，施工总面积为
11,000m²，[沥再生]用量按 5.00m³/t 进行机械施工。2003 年 5 月 29 日对施用[沥再
生]路段进行了抗滑值 BPN 及渗水系数两项指标的测试，测试时洒水后潮湿路面的温
度为 30.1℃，天气状况为多云转晴，测试按中华人民共和国行业标准 JTJ059—95 《公
路路面现场测试规程》中的摆式仪测定路面抗滑值试验方法进行摩擦值测试
（T0964—95）沥青路面渗水试验方法进行渗水系数测试（T0971—95）施用[沥再生]
后抗滑值下降些微，故不影响行车安全，如测试点选在使用黑矿砂路段，测试值将还
会有所增加。测试结果表明：路面抗滑值在施用[沥再生]前后基本没有变化。

关于渗水系数的测试问题，由于本次试验时间为盛夏季节，路面温度较高，路面
结构层较为密实，不管施用[沥再生]路段，还是没有施用[沥再生]路段，路面均不渗水。
在裂缝处，表面看上去有裂缝，但下面也已愈合，均不渗水。测试完成后又进行了钻
芯取样试验，取样数量如下：

未施用[沥再生]路段取样 29 个，施用[沥再生]路段取样 46 个，从所取的 46 个试样上
可以看出，[沥再生]已渗入路面 2 cm(公分)左右，已形成了密封的保护层。

2. 昆明南境高架公路（国道 320 线）

该路 1997 年建成通车，交通最为 12000 辆/昼夜，路面结构为：7 cm 沥于碎后，4 cm 沥青砼，位于 239#桥墩与 292 桥墩之间，为昆明市东西方向交通的主干道，该路段 2002 年 4 月 17 日施用[沥再生]，每公斤摊铺 4.5 平方米，于 2003 年 1 月 9 日对该路段施用[沥再生]和未施用[沥再生]的沥青路面进行钻芯取样，切取面层 1.5 cm，经抽提试验提取沥青后，分别对其进行了针入度、延度、软化点三项试验。试验数据表明：在该试验段中，使用[沥再生]后此三项指标均得到不同程度的改善，其中针入度提高了 116 %，延度提高了 39%以上，（因为已施样沥青延度大于 150 cm）软化点降低了 3.9 %，详见附表。

3. 昆曲高速公路（国道 320 线）

该路 1996 年建成通车，交通量为 14000 辆/昼夜，试验路位于 K38+250-K38+850 段，全长 600 m，宽 26 m，为双向四车道，是昆明通往滇东北方向的主干道，该沥青路面结构为 7 cm AM-25 沥青碎石，5 cm AC-16-I 沥青砼，试验段于 2001 年 7 月 20 日施用[沥再生]，每公斤可摊铺 3.8 平方米，2003 年 1 月 10 日对该路段施用[沥再生]和未施用[沥再生]的沥青路面进行钻芯取样，切取面层 1.5 cm，经抽提试验提取沥青后，分别对其进行了针入度、延度、软化点三项试验。试验数据表明：在该试验段中，使用[沥再生]后此三项指标均得到不同程度的改善。其中针入度提高了 187.3 %，延度提高了 35.5 %，软化点降低了 2.9 %，见附表。

4. 昆禄公路

该条路于 1998 年建成通车，交通量为 8400 辆/昼夜，试验路位于 K₀+745~K₀+962 段，全长 217 m。宽度 12.5 m，是昆明市西北方向交通的主干道。沥青路面结构为 7 cm AM-25 沥青碎石，4 cm AC-16-I 沥青砼，试验段于 2001 年 5 月 9 日施用[沥再生]，每公斤摊铺 5.1 平方米，2003 年 1 月 8 日对该路段施用[沥再生]和未施用[沥再生]的沥青路面进行钻芯取样，切取面层 1.5 cm，经抽提试验提取沥青后，分别对其进行了针入度、延度、软化点三项试验。试验数据表明：在该试验段中，使用[沥再生]后此三项指标均得到不同程度的改善，其中针入度提高了 193 %。延度提高了 24.9 %，软化点降低了 8.5 %，详见附表。

四、取样记录见下表

取 样 资 料

路 线	G108 线 (昆禄公路)	G320 (高架公路)	G320 (昆曲公路)
取样编号	SJ-001-SJ-018	SJ-019-SJ-052	SJ-053-SJ-071
路面层位	面 层	面 层	面 层
材料品种	沥青砼	沥青砼	沥青砼
路面施工日期			
路面通车日期	1998 年	1997 年	1996 年
路面结构状况			
昼夜车流量			
[沥再生]施工日期	2001.5.9	2002.4.1	2001.7.20
取样日期	2003.1.8	2003.1.9	2003.1.10
取样位置	K ₀ +745 ~K ₀ +962	239#桥墩-4M ~292#桥墩	K ₃₈ +596 ~K ₃₈ +714
[沥再生]用量	5.1 m ² /L	4.5 m ² /L	3.8 m ² /L
取样人	蔡应龙 工程师	蔡应龙 工程师	蔡应龙 工程师
试样保管人	盛 斌 工程师	盛 斌 工程师	盛 斌 工程师
备注:			
各路段取样数量	18 (芯)	34 (芯)	19 (芯)
施用[沥再生](芯	10	18	10
未施用[沥再生](芯)	8	16	9

五. 附表

昆玉公路、高架路、昆曲高速公路、昆禄公路、施用[沥再生]和未施用[沥再生]之测试结果比较：（注：从沥青混合料中分离出沥青后，还需进行脱苯，但不能使沥青老化，否则试验结果会有较大差异）

试验路段名称	试验路段里程	试验项目	未施[沥再生]		已施[沥再生]		性能改善	备注 试验标准
			单值	平均值	单值	平均值		
昆玉公路	K ₆₆ +000~ K ₆₇ +000	针入度(mm) (25℃)	44	45.3	55	54	19.20%	T0604-2000
			46		55			
			46		52			
		延度(cm) (25℃)	109	112.3	119.5	130.5	16.20%	T0605-1993
			110		131			
			118		141			
		软化点(℃)	55	55	55.2	55.3	0.55%	T0606-2000
			55		55.4			
高架公路 (国道 320 线)	239 号桥墩~292 号桥墩	针入度(mm) (25℃)	62	61.7	135	133.3	116%	T0604-2000
			61		132			
			62		133			
		延度(cm) (25℃)	107	107.8	>150	>150	39%	T0605-1993
			107.5		>150			
			109		>150			
		软化点(℃)	51	51	49	49	3.90%	T0606-2000
			51		49			
昆曲高速公路（国道 320 线）	K ₃₈ +250~ K ₃₈ +850	针入度(mm) (25℃)	45	45.7	131	131.3	187.30%	T06042000
			47		130			
			45		133			
		延度(cm) (25℃)	89	91	121	123.3	35.50%	T0605-1993
			91		123			
			93		126			
		软化点(℃)	52	52.3	50.5	50.8	2.90%	T0606-2000
昆 禄 公 路 (国 道 108 线)	K ₀ +745~ K ₀ +962	针入度(mm) (25℃)	46	45.7	133	134	193%	T06042000
			45		135			
			46		134			
		延度 (25℃)	113	114.7	140	143.3	24.9	T0605-1993
			114		143			
			117		147			
		软化点(℃)	56.5	52.3	52	52	8.5	T0606-2000
			57		52			

六、测试结果说明

通过昆玉、高架、昆曲、昆禄、等四条试验路的测试结果可以看出，施用[沥再生]一至两年后，针入度的性能已分别提高了 19.2 %、116 %、187.3 %、193.0 %、延度分别提高了 16.2 %、39.0 %、35.5 %、24.9 %。由此可见，该产品具有明显恢复沥青的性能，是一种理想的沥青路面维护密封剂。

七、测试结果再比较

为了验证[沥再生]性能的优越性,我们又将昆玉高速公路、昆明南国境高架公路(国道 320 线)、昆曲高速公路(国道 320 线)施用[沥再生]和未施用[沥再生]的样品送到了西安公路研究所公路工程试验检测中心进行再次检验,结果如下:

昆玉高速公路:

样品产地	路面芯样回收沥青	检验标准	JTJ052-----2000		
试验项目		无[沥再生]	有[沥再生]	性能改善(%)	试验方法
针入度(0.1mm)(25℃, 100g,5s)		72	88	22. 2	T0604
延度(5cm/min,15℃) (cm)		45	>100	50. 0	T0605
软化点(环球法)(℃)		48. 0	45.0	6. 3	T0605

昆曲高速公路:

样品产地	路面芯样回收沥青	检验标准	JTJ052-----2000		
试验项目		无[沥再生]	有[沥再生]	性能改善(%)	试验方法
针入度(0.1mm)(25℃, 100g,5s)		60	90	122. 2	T0604
延度(5cm/min,15℃) (cm)		15. 3	56. 5	269. 3	T0605
软化点(环球法)(℃)		48. 0	45.0	6. 3	T0605

通过昆玉、昆曲等两条试验路的测试结果可以看出，施用[沥再生]一年多后，针入度的性能已分别提高了 22.2 %、50.0 %、延度分别提高了 122.2 %、269.3 %。由此可见，该产品具有明显恢复沥青的性能，是一种理想的沥青路面维护密封剂。

八、结论

根据各条公路的现场取样试验证明：

[沥再生]TM能渗入旧沥青路面 2.0 cm(公分)左右,使其渗透部位的原沥青被启动,增加路面的弹性及柔韧性并形成密封保护层,即对旧沥青路面具有明显的再生作用,能较大程度的恢复沥青性能,具有较好的弥合沥青路面细小裂缝和空隙的能力,从而改变旧沥青路面的老化程度和脆性,减缓沥青路的使用寿命,降低维护成本。

谢言：

谨此多谢中国公路学会能给本人在今年八月全国沥青路面养护技术培训班中讲学及与各位学者及道路专业人士交流学术。并能发表本人三年来研究[沥再生]的一点心得。

P

O

C