

文章编号: 0451-0712(2005)01-0183-07

中图分类号: U414.75

文献标识码: B

关于南方湿热地区沥青性能 综合技术评价方法的探讨

张起森, 邵腊根

(长沙理工大学公路学院 长沙市 410076)

摘 要: 以沥青及沥青混合料、改性沥青及改性沥青混合料实测数据为基础,提出了基于所建公路气候特点和沥青、改性沥青与矿料相容性的沥青及改性沥青的综合技术评价方法。对了解我国沥青目前的现状,如何进一步提高我国沥青和沥青混合料的路用性能,以及对业主及施工单位沥青及改性沥青的选择有一定的指导意义。

关键词: 沥青; 改性沥青; 相容性; 综合评价

沥青及沥青混合料室内试验结果如何能较好地反映实际沥青路用性能效果一直是道路研究者探求解决的问题。美国SHRP计划对沥青的抗车辙、抗低温开裂、抗疲劳开裂必须满足所需的性能等级提出了要求。它是根据所建公路气候特点和交通特征来选择沥青等级,试验采用的试验条件(试验温度)是根据选择的沥青等级确定。它的规范指标,如复数剪切模量、相位角、蠕变劲度、蠕变速度、破坏应变和断裂温度均是沥青材料的基本粘弹性性质参数,通过所建立的模型将材料参数和路用性能联系起来,对沥青的抗车辙、抗低温开裂和抗疲劳开裂必须满足所需的性能等级提出了要求。虽然其规范指标的要求值还有待进一步验证,但沥青技术指标的要求是基于其使用性能的考虑本身就是一个很大的进步,我国“八五、七五”期间对沥青用改性沥青的研究成果为我国沥青路面的发展起了极其重要的作用,但我国现行规范对沥青用改性沥青的评价存在的主要问题是条件统一、指标不同,与实际使用性能相关性不足。因此如何利用SHRP的思想,结合我国现行规范要求来完善其不足就显得尤其重要。考虑选择适

宜沥青的主要目的是为了保证沥青混合料的性能,因此从保证沥青混合料性能来考虑,不仅要求合格的沥青,同时沥青还应与矿料有较好的相容性,因此在沥青选择时宜结合沥青试验结果与沥青混合料的试验结果综合考虑;同时根据所建公路特点,对各项试验结果有所侧重;为反映沥青与矿料的相容性,在沥青的选择性评价中将沥青混合料的性能也反应进来。

本文以京珠高速公路耒宜段沥青选择为实例,在对国内常用的7种重交沥青及7种改性沥青及其沥青混合料进行试验的基础上,针对耒宜段地区南方湿热区的特点,说明了沥青及改性沥青综合评价方法。从近三年实际使用效果来看,效果良好。

1 常规试验结果

1.1 沥青及改性沥青试验结果

对7种改性沥青及重交沥青性能按现行规范进行测试,测试结果分别汇总于表1和表2。表中单项测试是在相同试验条件下进行的,因此试验结果有较好的可比性。

考虑沥青选择的目的是为了

收稿日期: 2004-08-18

cement as binder and GGBS gravels and GGBS sands are used as fine and coarse aggregates to take the place of natural gravels and sand. The effects of proportion of alkali solution on the strength and workability of AASPC are investigated. The results show that with proper workability, the 28 day compressive strength of 44 MPa at flexural strength of 8.3 MPa are obtained at the age of 28 days.

Key words: pavement concrete; GGBS; mineral slag; fly ash; alkali

表 1 7 种改性沥青的评价指标汇总

性能指标	1 号	2 号	3 号	4 号	5 号	6 号	7 号
PI	0.20	0.51	0.70	0.42	0.55	1.51	0.58
$T_{800}/^{\circ}\text{C}$	57.8	60.4	54.0	52.6	61.0	61.2	59.4
$T_{1.2}/^{\circ}\text{C}$	-14.95	-15.75	-14.97	-14.62	-15.06	-15.6	-15.43
低温延度(5℃,5 cm/min)/0.01 mm	22.3	77.3	60.2	28.0	42.2	42.0	32.6
弹性恢复/%(25℃,10 cm,60 min)	60.9	73.9	79.0	51.5	80.8	94.0	87.0
残留针入度比/%	75	81	85	78	73	84	87
残留延度/0.01 mm(5℃,5 cm/min)	14	32	35	18	28	18	14
残留弹性恢复/(25℃,10 cm,60 min)	58	69	72	64	60	74	62
离析软化点差/℃	1.8	2.0	2.2	0.5	1.9	1.2	1.4
与未宜玄武岩粘附性	5	5	5	5	5	5	5

注:7 种改性沥青,1 号 4%SBS+shell-70,2 号 6%SBS+shell-70,3 号 shell carrbit,4 号科氏改性沥青,5 号韩国 sk 改性沥青,6 号路翔壳牌改性沥青,7 号美仑壳牌改性沥青。

表 2 7 种重交沥青的评价指标汇总

试验指标	1 号	2 号	3 号	4 号	5 号	6 号	7 号
PI	-0.62	-0.36	-0.54	-0.42	-0.48	-0.46	-0.22
$T_{800}/^{\circ}\text{C}$	47.8	49.3	49.2	47.8	49.6	50.4	49.7
$T_{1.2}/^{\circ}\text{C}$	-14.6	-14.42	-13.25	-14.47	14.3	-13.5	-15.8
残留延度(10℃,5cm/min)/0.01mm	16	17	14	11	12	9	18
残留针入度比/%	80	64	65	84	64	72	86
残留延度(25℃,5cm/min)/0.01mm	>100	>150	>150	>100	>100	>100	>200
粘附性	5	5	5	5	5	5	5
质量损失/%	0.08	0.04	0.12	0.06	0.10	0.08	-0.25

注:7 种重交沥青,1 号 Caltex-70,2 号泰州-70,3 号兴能-70,4 号 shell-70,5 号韩国 sk-70,6 号科氏-70,7 号埃索尔-70。

料的性能,而且沥青性能好并不能保证沥青混合料性能就一定好,实际上也存在沥青与矿料的相容性问题。考虑到公路的设计和施工均应考虑就地取材的原则,而沥青路面修筑时一般矿料采用的是当地材料,沥青外购,因此选择的沥青应能与当地矿料相容,以试验结果来反映沥青与矿料相容差异。

1.2 沥青及改性沥青混合料试验结果

对改性沥青的评价系统采用衡阳冠市玄武岩,满足规范对高速公路表面层矿料要求,矿料类型为 AK-13G,对重交沥青的评价统一采用衡阳郴州的石灰岩,满足规范对高速公路中、下面层矿料要求,级配类型为 AC-25G。AK-13G 和 AC-25G 级配范围及合成级配见表 3。按现行试验规程^[2,3],经马歇尔试验,分别确定最佳油石比,重交(改性沥青)分别采用不同级配油石比,不同改性沥青的混合料主要性能测试结果见表 4。

2 各技术指标的取分依据

2.1 改性沥青各技术指标的取分依据

基本思路是在各项技术指标在满足规范的基础上,将各指标的值为优、良、中、及格 4 等,对优、良、中、及格分别取值 3、2、1、0,各项技术指标优、良、中的划分是参照我国现行规范标准及国际上沥青各项技术指标的要求综合确定的。如针入度指数 PI 的评分取值,从改善温度敏感性的要求出发,改性后希望在沥青的软化点提高的同时,针入度不要降低太多。 $PI=-2\sim 2$ 时(相当 $A=0.03\sim 0.055$)为溶凝胶型沥青,有关国际会议上认为对高速公路,最好 $PI=-1\sim 1$ 之间(相当 $A=0.034\ 5\sim 0.047$),西班牙、瑞士等国的沥青标准都规定 PI 应在 $-1\sim 1$ 范围内,荷兰对 80~100 级沥青亦规定,在 $-1.2\sim 1$ 范围内。前苏联 22245-90 规定,对普通石油沥青规定, PI 应在 $-1.5\sim 1$ 范围内,对改性沥青规定 PI 应

表 3 矿料级配范围及合成级配

级配类型		通过下列筛孔(mm)的质量百分率/%												
		31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AK-13G	级配中值				100.0	95.0	80.0	52.0	34.0	21.5	14.5	9.5	7.0	4.0
	级配上限				100.0	100.0	86.0	58.0	39.0	26.0	19.0	13.0	11.0	5.0
	级配下限				100.0	90.0	74.0	46.0	29.0	17.0	10.0	6.0	3.0	3.0
	合成级配			100.0	99.8	94.9	75.9	52.3	34.8	23.4	15.6	8.4	5.9	4.2
AC-25G	级配中值	100.0	95.0	80.5	72.5	62.5	53.0	35.0	23.0	14.5	10.0	7.0	5.0	3.0
	级配上限	100.0	100.0	86.0	78.0	68.0	58.0	40.0	27.0	18.0	14.0	11.0	8.0	4.0
	级配下限	100.0	90.0	75.0	67.0	57.0	48.0	30.0	19.0	11.0	6.0	3.0	2.0	2.0
	合成级配	100.0	99.8	83.7	72.5	65.0	49.3	33.0	23.6	17.2	12.2	7.1	5.0	3.6

表 4 混合料性能试验结果

重交沥青	性能指标	1 号	2 号	3 号	4 号	5 号	6 号	7 号
	动稳度 次/mm	1 054	2 692	982	1 185	1 220	1 480	2 100
	弯曲极限应变 $\times 10^{-6}$	2 490	2 320	2 240	2 530	2 100	2 048	2 561
	残留稳定度/%	87	90.5	87	89	74	84	91
	冻融劈裂强度比/%	86.4	86	77.3	87	82	81	87
改性沥青	动稳度 次/mm	4 134	6 165	4 526	6 120	2 960	5 943	4 468
	弯曲极限应变 $\times 10^{-6}$	5 110	5 520	5 160	5 320	5 200	5 410	3 570
	残留稳定度/%	83.7	86.0	86.5	85.4	91.2	87.4	85.7
	冻融劈裂强度比/%	86.0	88.0	89.5	84.0	93.6	86.4	87.2

在 $-1\sim 2$ 范围内, PI 的大小能反映沥青的感温性,但 PI 用相当窄的温度范围内沥青性质变化来表示它的性能,用过高或过低温度来推断有时会引起误导。交通部颁标准《公路改性沥青路面施工技术规范》(JTJ 036—98)提出了SBS-I-B、C的针入度指数分别不得小于 -0.6 和 -0.2 ,SBR-II-B、C的针入度指数分别不得小于 -0.8 和 -0.6 ,而对EVA、PE-III-A、B的针入度指数分别不得小于 -1.0 和 -0.8 。

考虑到 PI 值不能过大也不能过小,综合温度敏感性和低温抗裂性的要求,根据南方地区特点,提出如下针入度的评分取值见表5。其他指标的取值的思路类似,限于篇幅考虑没有一一说明见表6~表18。

表 5 针入度的评分取值

PI	<-1.0	$-1.0\sim -0.6$	$-0.6\sim -0.2$	$-0.2\sim 0.2$	$0.2\sim 0.6$	$0.6\sim 2.0$	>2.0
评价分	0	1	2	3	2	1	0

表 6 当量软化点 T_{800} 的评分取值

T_{800}	<47.7	$47.7\sim 52.3$	$52.3\sim 54$	>54
评价分	0	1	2	3

表 7 当量脆点 $T_{1.2}$ 的评分取值

$T_{1.2}$	<-10.5	$-10.5\sim -9.3$	$-9.3\sim -8$	>-8
评价分		2	1	0

表 8 5 cm/min,5 C 下的延度评分取值

延度	<5	$5\sim 10$	$10\sim 20$	>20
评价分	0	1	2	3

表 9 25 C 弹性恢复的评分取值

弹性恢复	<30	$30\sim 55$	$55\sim 65$	>65
评价分	0	1	2	3

表 10 25 C 残留针入度比的评分取值

残留针入度比	<65	$65\sim 75$	$75\sim 80$	>80
评价分	0	1	2	3

表 11 5 cm/min,5 C 下的残留延度的评分取值

残留延度	<10	$10\sim 15$	$15\sim 30$	>30
评价分	0	1	2	3

表 12 25 C 残留弹性恢复的评分取值

弹性恢复	<30	$30\sim 55$	$55\sim 65$	>65
评价分	0	1	2	3

表 13 粘附性的评分取值

粘附性	<3	3	4	5
评价分	0	1	2	3

表 14 动稳定度的评分取值

动稳定度	<1 500	1 500~3 000	3 000~6 000	>6 000
评价分	0	1	2	3

表 15 弯曲破坏应变评分取值

弯曲破坏应变	<2 000	2 000~3 000	3 000~4 000	4 000
评价分	0	1	2	3

表 16 残留稳定度的评分取值

残留稳定度	<75	75~85	85~95	>95
评价分	0	1	2	3

表 17 冻融劈裂强度比的评分取值

冻融劈裂强度比	<75	75~85	85~95	>95
评价分	0	1	2	3

表 18 储存稳定性评分取值

离析软化点差	0~1.5	1.5~2.2	2.2~2.5	>2.5
评价分	3	2	1	0

2.2 重交沥青技术指标评分取值

重交通道路石油沥青的路用性能主要包括:沥青的感温性、沥青的高温性能、沥青的低温变形性能、沥青的老化性能、沥青的疲劳性能及沥青与矿料之间的粘附性。目前世界各国除加拿大、澳大利亚、美国的部分州采用粘度级对沥青进行分级外,其他各国仍采用针入度来划分沥青等级^[4]。

根据湖南省的地区气候(7 月平均气温高于 30℃,冬季年极端最低气温 -9℃,年降雨量超过 1 000 mm,属于夏季炎热冬季冷潮湿地区)和交通条件(重载超载车辆多),本着提高混合料高温稳定料,兼顾其低温及水稳定性的原则,同时采用好中选优、优中选精的原则,拟定各指标的评分取值。参照改性沥青评价方法,各指标的评分取值分述如下。

(1) 沥青感温性的评分取值。

针入度指数 PI 能作为改性沥青的评价指标,是反映沥青性能受温度变化影响程度的大小,同样也可作为重交沥青感温性的评价指标。为此参照改性沥青感温性的评价方法,提出重交沥青针入度的评分取值表,同上表 4。

(2) 沥青的高温性的评分取值。

沥青的高温性能是指沥青在高温条件下的粘结力的大小,与沥青路面高温条件下所发生的病害关系密切。评价沥青高温性能的指标主要有软化点及 60℃ 的粘度。显然,沥青的软化点越高,其 60℃ 的粘

度越大,沥青的高温性能越好。美国 SHRP 沥青结合料使用性能规范是用沥青的动态剪切试验所测到的复数劲度模量和相位角来描述沥青的高温性能。尽管对沥青的高温性能而言,软化点不如 60℃ 的粘度更直观和密切,但由于软化点的测定较为简便,同时为减少试验过程中的误差及沥青中蜡含量对软化点的影响,本研究采用等粘温度即当量软化点 T_{800} 来对沥青的高温性能进行评价。根据国家“八五”国家科技攻关专题研究成果和湖南地区的气候条件提出当量软化点的评分取值标准 19。

表 19 当量软化点 T_{800} 的评分取值

$T_{800}/^{\circ}\text{C}$	<46.4	46.4~47.7	47.7~49.1	>49.1
评价分	0	1	2	3

(3) 沥青低温性能的评分取值。

沥青路面的低温收缩裂缝与沥青的低温性能及沥青及沥青混合料的温度收缩特性有关,由于沥青路面低温开裂表现为寒冷季节沥青混合料集料之间的沥青膜拉伸破坏,因此,沥青路面的低温抗裂性主要决定于沥青的低温拉伸变形性能。针对沥青路面的低温抗裂性能,各国进行了大量的研究,并提出了表征沥青低温性能的指标,主要有:沥青针入度、劲度、针入度指数 PI 、针入度粘度指数 PVN 、低温延度及弗拉斯脆点等。我国现行的《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ 032-94)对重交通道路沥青要规定采用 15℃ 延度表征沥青的低温变形能力,国家“八五”科技攻关专题选择的 10℃ 延度及当量脆点作为沥青低温抗裂性指标,并根据气候特点提出了不同针入度等级的当量脆点要求,结合湖南地区的气候特征,提出当量脆点及 10℃ 延度的评分标准见表 20 和表 21。

表 20 当量脆点 $T_{1.2}$ 的评分取值

$T_{1.2}/^{\circ}\text{C}$	<-10.5	-10.5~-9.3	-9.3~-8.0	>-8.0
评价分	3	2	1	0

表 21 10℃ 延度的评分取值

10℃ 延度/0.01 mm	>15	10~15	10~4	<4
评价分	3	2	1	0

(4) 沥青抗老化性能的评分取值。

沥青由于在储存、施工及使用过程中受热、空气及日光等各种因素的影响,沥青中的各组分相对含量发生一定的改变,从而导致沥青变硬、变脆,严重

降低沥青路面的疲劳性能及低温抗裂性。我国现行《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ 032—94)对重交通道路沥青要求规定采用薄膜加热试验(TFOT)或旋转薄膜加热试验(RTFOT)模拟沥青经短期老化后的质量损失、残留针入度比及残留延度来评价沥青的老化性能,其评价分见表 22、表 23 和表 24。

表 22 TFOT 或 RTFOT 模拟沥青经短期老化后的质量损失评分取值

质量损失/%	>0.8	0.6~0.8	0.6~0.3	<0.3
评价分	0	1	2	3

表 23 TFOT 或 RTFOT 模拟沥青经短期老化后的残留针入度比评分取值

残留针入度比/%	<55	55~60	60~65	>65
评价分	0	1	2	3

表 24 TFOT 或 RTFOT 模拟沥青经短期老化后的残留延度评分取值

残留延度 25℃,5cm/min,cm	<50	50~100	100~150	>150
评价分	0	1	2	3

(5)沥青与石料粘附性的评价。

为了减轻沥青路面的水损害,改善与提高沥青混合料的水稳性与耐久性,需要增加沥青与矿料之间的粘附性,粘附性与沥青和石料性质有关,针对未宜高速公路中下面层采用石灰岩,根据沥青路面设计要求确定粘附性的评分取值同表 13。

(6)动稳定度的评分取值。

沥青结合料的动稳定度与沥青混合料的高温性能有关,但并不能完全代表沥青混合料的高温性能。根据《公路改性沥青路面施工技术规范》(JTJ 036—98)要求提出动稳定度的评分取值见表 25。

表 25 动稳定度的评分取值

动稳定度/(次/mm)	<600	600~800	800~1 500	>1 500
评价分	0	1	2	3

(7)弯曲破坏应变的评价取值。

《公路改性沥青路面施工技术规范》(JTJ 036—98)提出了冬冷地区沥青混合料的低温抗裂技术要求弯曲应变 $(2\,000\sim2\,500)\times10^{-6}$ (-10℃,5 cm/min),而冬寒地区平均值为 $3\,000\times10^{-6}$,故其评分取值见表 26。

表 26 弯曲破坏应变评分取值

弯曲破坏应变/ $\times10^{-6}$	<2 000	2 000~2 500	2 500~3 000	>3 000
评价分	0	1	2	3

(8)残留稳定度的评分取值。

《公路改性沥青路面施工技术规范》(JTJ 036—98)提出了改性沥青混合料的残留稳定度不小于 75%,故其评分取值见表 27。

表 27 残留稳定度的评分取值

残留稳定度/%	<75	75~85	85~95	>95
评价分	0	1	2	3

(9)冻融劈裂强度比的评分取值。

《公路改性沥青路面施工技术规范》(JTJ 036—98)提出了冻融劈裂强度比不应小于 75%,故其评分取值见表 28。

表 28 冻融劈裂强度比的评分取值

冻融劈裂强度比/%	<75	75~85	85~5	>95
评价分	0	1	2	3

3 综合评分指标

3.1 改性沥青综合评分指标

根据表 1 试验结果,可以进行各种改性沥青混合料的性能对比。为减少试验过程中各种因素的影响,克服单一评价指标不全面和不明确的缺陷,进行综合评价。综合评价时认为,各评价指标间的相关性很小。综合评价方法为:将每一项评价指标分为 4 个等级,从好到坏分别是:3、2、1、0;然后将每一项评价指标根据其对目标的重要与否,确定权重系数,它们分别是 5、4、3、2、1;对于每一种沥青,累加其各项性能的得分,根据计算出的总得分来进行综合评价,从而提出适用于某一目标的和可以优先采用的改性沥青。考虑南方湿热地区的特点,各指标的评分取值分述如下。

根据未宜路所处南方湿热地区的气候特征及交通环境对沥青路面提出的要求,重点应解决沥青路面的高温稳定性及水稳性问题。在满足现行规范的基础上,对改性沥青及沥青混合料进行路用性能综合评价的过程中,高温稳定性及水稳性指标所占权重应偏大。在所测定的 14 项性能指标中,反映沥青及沥青混合料高温稳定性的指标有当量软化点 T_{800} 及动稳定度,权重系数分别为 3、5,高温稳定性占总权重的 34%。反映沥青混合料水稳性的指标是沥青

与石料的粘附性、浸水马歇尔试验残留稳定度与冻融劈裂强度值(TSR),权重系数分别为 2、2、5,水稳性占总权重的 29%。反映沥青及沥青混合料低温变形性能的指标是当量脆点 $T_{1.2}$ 、延度及低温弯曲试验极限应变,权重系数分别为 2、2、2,低温变形性能占总权重的 12%。反映沥青疲劳性能的指标分别是弹性恢复及 RTFOT 后的残留弹性恢复,权重系数均为 2,疲劳性能占总权重的 4%。反映沥青抗老化性

能的指标是 RTFOT 后的残留针入度、残留延度及残留弹性恢复,权重系数均为 2,老化性能占总权重的 12%。反映沥青感温性的指标是针入度指数 PI ,权重系数为 3,占总权重的 9%。在上述评价指标中,部分指标反映了沥青多个方面的性能,如老化后的延度及弹性恢复,既反映了沥青的老化性能,又反映了沥青的低温变形及疲劳性能。在此基础上对改性沥青及混合料进行综合评价见表 29。

表 29 各项指标的评分

指标	PI	T_{800}	$T_{1.2}$	延度	弹恢	离析	粘附	残针	残延	残弹	动稳	弯曲	残稳	冻融	总分
权重	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	5	2	2	5	100
1 号	3	3	3	3	2	2	3	1	1	2	1	3	2	2	72
2 号	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	84
3 号	1	2	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	80
4 号	2	2	3	3	1	3	3	2	2	2	3	3	2	1	75
5 号	2	3	3	3	3	2	3	1	2	2	1	3	2	2	73
6 号	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	93
7 号	2	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	2	2	2	70

从表 29 的总计得分栏中,可以得出 7 种改性沥青综合性能的排列顺序是:6 号>2 号>3 号>4 号>5 号>1 号>7 号。

3.2 重交沥青综合评分指标

同前所述,耒宜路重点应解决沥青路面的高温稳定性及水稳性问题。在对重交沥青及沥青混合料进行路用性能综合评价的过程中,高温稳定性及水稳性指标所占权重也应偏大。在所测定的 12 项性能指标中,反映沥青及沥青混合料高温稳定性的指标是 T_{800} 及动稳定度权重系数 2、5,高温稳定性占总权重的 29%。反映沥青及沥青混合料水稳性的指标是

粘附性、残留稳定度及冻融劈裂强度值(TSR),权重系数分别为 3、2、5,水稳性占总权重的 38%。反映沥青及沥青混合料低温变形性能的指标是当量脆点 $T_{1.2}$ 、延度及低温弯曲试验极限应变,权重系数分别为 2、2、3,低温变形性能占总权重的 13%。反映沥青抗老化性能的指标是质量损失、残留针入度值、残留延度,权重系数分别是 2、2、2,老化性能占总权重的 12%。感温性的指标是针入度指数 PI ,权重系数为 2,感温性占总权重的 4%。在此基础上对重交沥青路用性能进行综合评价见表 30。

表 30 各项指标的评分

指标	PI	T_{800}	$T_{1.2}$	延度	质损	残针	残延	粘附	动稳	弯曲	残稳	冻融	总分
权重	2	2	2	2	2	2	2	3	5	3	2	5	100
1 号	1	2	3	3	3	3	2	3	2	1	2	2	69
2 号	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	79
3 号	2	3	3	2	3	2	3	3	2	1	2	1	69
4 号	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	72
5 号	2	3	3	2	3	2	2	3	2	1	0	1	61
6 号	2	3	3	1	3	3	2	3	2	1	1	1	63
7 号	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	84

从上表的总计得分栏中,可以得出 7 种重交沥青综合性能的排列顺序是:7 号>2 号>4 号>3 号=1 号>6 号>5 号。

4 结论

在改性沥青所测定的 14 项性能指标中,反映沥青及沥青混合料高温稳定性的占总权重的 34%;水稳性的占总权重的 29%;低温变形性能的占总权重的 12%;疲劳性能的占总权重的 4%;沥青抗老化性能的指标占总权重的 12%;沥青感温性的占总权重的 9%。在此基础上对 7 种改性沥青进行综合评价,得到由好到差的排列顺序是:6 号>2 号>3 号>4 号>5 号>1 号>7 号。

在重交沥青所测定的 12 项性能指标中,反映沥青及沥青混合料高温稳定性能的占总权重的 30%;水稳性的指标占总权重的 24%;低温变形性能的占总权重的 21%;沥青抗老化性能的占总权重的 15%;沥青感温性的占总权重的 10%。在此基础上对 7 种重交沥青进行综合评价,得到由好到差的排列顺序是:7 号>2 号>3 号=1 号>6 号>5 号。

本研究提出的重交沥青及改性沥青综合技术评价方法,在沥青及改性沥青满足现行规范技术要求的条件下,基于所建道路的使用情况提出的权重系数,弥补了现行沥青及改性沥青基本不考虑所建道路具体情况的不足,将沥青的选用与沥青路面的使

用性能联系起来,可为业主或施工单位选择沥青或改性沥青提供参考,当矿质集料确定后,其反映沥青混合料性能的各权重系数可相应提高。当然选择沥青时,其单价也应是考虑的重点。因此,可以初步认为,上述评价重交(改性)沥青及重交(改性)沥青混合料的指标与路用性能有较好的相关关系,可用于改性沥青及改性沥青混合料的性能评价,应在进一步测试与研究中完善;该评价方法概念明确,简单实用,可用于相关工程的重交沥青和改性沥青选择。应说明,因为这种评价是基于当地实际情况提出来的,这种沥青及改性沥青的评价结果与矿料有关,对其他矿料而言评价结果可能会不一样。

参考文献:

- [1] JTJ 052—2000,公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S].
- [2] JTJ 036—98,公路改性沥青路面施工技术规范[S].
- [3] JTJ 032—94,公路沥青路面施工技术规范[S].
- [4] 沈金安. 沥青及沥青混合料的路用性能[M]. 北京:人民交通出版社.
- [5] Binder characterization and Evaluation[A]. SHRP A—369. vol3:physical characterization.
- [6] 《南方湿热地区高速公路典型路面结构的组合设计及路面材料及施工工艺研究》课题研究报告[R]. 长沙理工大学公路学院,2003.

Research on Comprehensive Evaluation Method for Asphalt Performance in Southern Wet and Warm Region

ZHANG Qi-sen, SHAO La-gen

(Highway college, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410076, China)

Abstract: The comprehensive evaluation method for asphalt and modified asphalt in southern wet and warm region is presented in this paper, that is based on the testing data of asphalt and mixture in the laboratory.

Key words: asphalt; modified asphalt; compatibility; comprehensive evaluation