

文章编号:1000-5870(2003)03-0095-03

# SBS 改性沥青基吸水膨胀防水材料的研制

李水平<sup>1</sup>, 范维玉<sup>1</sup>, 孔宪明<sup>2</sup>, 陈树坤<sup>1</sup>

(1.石油大学化学化工学院,山东东营 257061; 2.石油大学重质油加工国家重点实验室,山东东营 257061)

**摘要:**以改性沥青(沥青、SBS、基础油的质量比为 100:14:6)为基质,加入吸水物质 A 或吸水物质 B,混合均匀后制成吸水膨胀型防水材料。实验结果表明,以此改性沥青为基质的材料具有好的形状保持能力和耐热能力。当 A 物质与改性沥青的质量比由 0.67 增加到 1.50 时,所研制的材料不具有吸水膨胀性能;当 B 物质与改性沥青的质量比为 0.05~0.11 时,所研制的材料的吸水能力适中,具有好的吸水性能;当 B 物质与改性沥青的质量比为 0.05 及 A 物质与改性沥青的质量比为 0.15~0.30 时,所研制的材料吸水能力适中,性能优良,可用作吸水膨胀材料。材料的吸水膨胀能力随着 B 物质含量的增加而增大。随着 A 物质含量的增加,吸水膨胀材料的断裂延伸值、弹性恢复率都有减小的趋势。当 B 物质与改性沥青的质量比小于 0.25 时,B 物质的加入对改性沥青的断裂延伸值和弹性恢复率影响不大。A 物质和 B 物质复配的效果好于单独使用 A 物质和 B 物质的效果。

**关键词:**吸水膨胀材料;改性沥青;防水材料;吸水能力;弹性恢复率;断裂;延伸性

**中图分类号:**TU 57 **文献标识码:**A

## 引言

吸水膨胀防水材料是新型的复合型功能材料,遇水膨胀密封,具有以水止水的功能,因而应用广泛<sup>[1~5]</sup>。笔者以 SBS 改性沥青为基质,研制吸水膨胀弹性体,并对其性能进行分析讨论。

## 1 实验

### 1.1 实验原料

改性沥青:软化点为 120℃,低温柔性 -25℃。质量配比为:沥青:SBS:基础油=100:14:6。

吸水物质 A:一种粘土,在去离子水中 24 h 的吸水量为 11.8 g/g。粒度为 0.15 mm。

吸水物质 B:聚丙烯酸类吸水树脂,在去离子水中 24 h 的吸水量为 400 g/g,粒度为 0.30 mm。

### 1.2 热塑性吸水膨胀防水材料的制备

称取一定量的改性沥青,在油浴中加热到 180℃,再加入一定量的吸水物质,在一定的转速下,充分搅拌混合 0.5 h,制得一定吸水物质含量的材料。

### 1.3 材料的性能测试

按照 JC/T 905-2002 的方法测定材料的弹性恢复率。当材料的弹性恢复率大于 90% 时,认为合格。按照 GB/T 4508-84 的方法测定材料的断裂延

伸值,当吸水膨胀材料的断裂延伸值大于 30 cm 时,认为符合要求。采用文献[6]的方法测定材料的形状保持能力和材料的耐热能力。

材料的吸水能力采用如下方法测定:将制得的材料塑成一个体积为 3~4 cm<sup>3</sup> 的圆形模型。将模型在室温下(一般为 25~32℃)浸泡在去离子水中,每隔一天时间用排水法,测定此模型的体积,体积膨胀倍率 3~6 为合适。

## 2 结果与讨论

记  $w_A$  为吸水物质 A 与改性沥青的质量比, $w_B$  为吸水物质 B 与改性沥青的质量比。

### 2.1 A 的含量对材料耐热与力学性能的影响

在改性沥青中,加入吸水物质 A,将它们混合均匀,测试此材料的性能,结果见表 1。

由表 1 可知, $w_A$  由 0.67 增加到 1.50 时,材料的形状保持能力、耐热能力都很好,断裂延伸值、弹性恢复率都有减小的趋势。这是由于材料的延展性与弹性是由 SBS 提供的,随着  $w_A$  的增加,SBS 的含量相对减少。从断裂延伸值和弹性恢复率来看, $w_A$  为 1.50 时不符合要求。

### 2.2 A 的含量对材料吸水性能的影响

样品吸水能力的测试结果见图 1。由图 1 可

收稿日期:2002-11-08

基金项目:中国石油天然气集团公司攻关项目(990814-09)

作者简介:李水平(1964-),女(汉族),湖南华容人,实验师,学士,研究方向为精细化工。

知,样品的体积几乎没有变化,材料不具有吸水膨胀性能。这是由于虽然A物质是一种吸水物质,但它的吸水能力小,膨胀能力低。

表1 A的含量对材料性能的影响

$w_A$	形状保持能力	耐热能力	断裂延伸值/cm	弹性恢复率/%
0.67	好	好	45(未断,脱模)	98.7
1.00	好	好	45.1	95.5
1.50	好	好	29.1	87.8

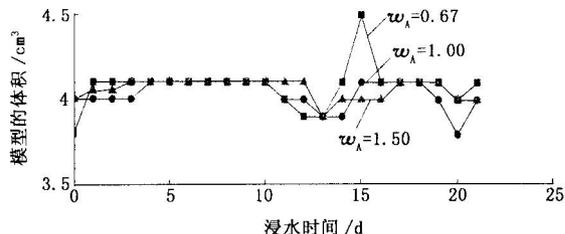


图1 A的含量对材料吸水性能的影响

### 2.3 B的含量对材料耐热与力学性能的影响

在改性沥青中,加入吸水物质B,将它们混合均匀,制成一种材料,并测试此种材料的性能,结果见表2。由表2可知,当 $w_B$ 由0.02增加到0.25时,材料的形状保持能力和耐热能力都很好,断裂延伸值,弹性恢复率都符合原定指标。当 $w_B$ 小于0.25时,B物质的加入对改性沥青的断裂延伸值和弹性恢复率影响不大。

表2 B的含量对材料性能的影响

$w_B$	形状保持能力	耐热能力	断裂延伸值/cm	弹性恢复率/%
0.02	好	好	46.6	99.5
0.05	好	好	45.7	99.3
0.11	好	好	42.2	99.2
0.18	好	好	39.5	99.6
0.25	好	好	44.0	99.1

### 2.4 B的含量对材料吸水性能的影响

样品吸水能力的测试结果见图2。由图2可知,在 $w_B$ 为0.02~0.25内,随着吸水物质B含量的增加,在相同的时间里,材料模型的体积膨胀倍率增大,说明材料的吸水膨胀能力随着吸水物质B含量的增加而增大,但并不是B物质的含量越多越好。 $w_B$ 为0.05和0.11的样品吸水后仍能保持吸水前的状态,只是体积增大了点,吸水性能好,可以用作吸水膨胀材料。

### 2.5 吸水物质A、B复配对材料吸水能力的影响

由于B物质属离子型聚合物,与改性沥青的相容性不如A物质,而且B物质的价格高于A物质,所以在保持相同膨胀能力的情况下,最好减少B物质的含量。在此将A、B两种物质进行复配,以期在

相同膨胀能力的情况下,减少B物质的用量。由表3可知,对于 $w_B$ 为0.05的样品,其浸水15d后,体积的膨胀倍数虽然达到了1.3,但吸水速度慢,吸水能力小,还须对其进行调整。为了研究A、B两种物质的含量对吸水膨胀材料性能的影响,在 $w_B$ 为0.05的情况下,在改性沥青中,加入不同量的吸水物质A,研究吸水膨胀材料吸水能力的变化,结果见表3。

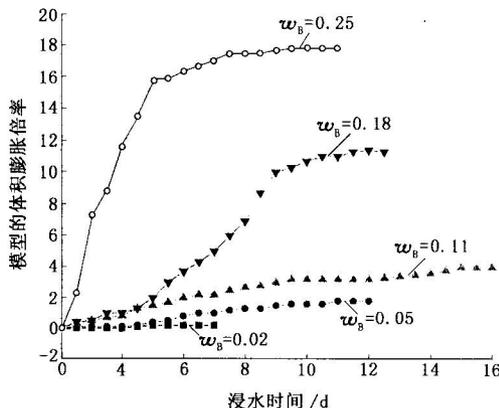


图2 B的含量对材料吸水性能的影响

表3 复配时A的含量对材料吸水性能的影响

$w_A$	材料模型的体积膨胀倍率				最大膨胀倍率
	5 d	10 d	15 d	20 d	
0	0.3	0.8	1.3	1.6	1.8
0.15	3.3	4.3	4.5	5.3	5.5
0.20	4.8	5.3	5.8	6.0	6.5
0.25	2.9	4.5	4.5	4.5	5.0
0.30	0.8	2.8	3.7	3.9	3.9

由表3可知,当 $w_B$ 一定时, $w_A$ 由0.15增加到0.30时,与不含吸水物质A的样品相比,材料的吸水速率和吸水膨胀能力增加。由于A物质是一种亲水的填充剂,它的加入一方面可以提高材料的强度,改善材料的密封性能,另一方面依靠亲水填充剂由表到里在改性沥青与吸水物质B之间建立大量的吸水通道,有利于水进入材料内部,而使B物质易吸水膨胀<sup>[7]</sup>。但并不是A的含量越多越好,随着A物质的增加,材料的粘度增大,对混合设备的要求提高,同时材料的粘结性,弹性恢复能力变差,影响材料的性能。因此,综合材料的吸水能力和力学性能, $w_B$ 为0.05, $w_A$ 为0.15~0.30的样品吸水能力适中,力学性能优良,可用作吸水膨胀材料。

## 3 结论

(1) 以沥青、YH801SBS、基础油的质量比为100:14:6的改性沥青为基质,添加吸水物质制成的材料具有好的形状保持能力和耐热能力;当 $w_A$ 由

0.67增加到1.50时,所研制的材料不具有吸水膨胀性能;当 $w_B$ 在0.05~0.11时,所研制的材料吸水能力适中,具有好的吸水性能;当 $w_B$ 为0.05, $w_A$ 为0.15~0.30复配时,所研制的材料吸水能力适中,性能优良,可用作吸水膨胀材料。

(2) 随着A物质增加,断裂延伸值、弹性恢复率都有减小的趋势;当 $w_B$ 小于0.25时,B物质的加入对改性沥青的断裂延伸值和弹性恢复率影响不大。

(3) 材料的吸水膨胀能力随着吸水物质B的含量增加而增大。

(4) A物质和B物质复配的效果好于单独使用A物质和B物质的效果。

#### 参考文献:

[1] 张书香.吸水膨胀材料的研究进展和应用前景[J].工

程塑料,2000,28(5):36-39.

- [2] 张玉红,邹其超,何培新.水膨胀橡胶的研究概况[J].湖北化工,1998,15(6):7-10.
- [3] 潘美,郝明芝,张玉玲,等.特种防水材料——遇水橡胶[J].橡胶工业,1997,44(6):369-373.
- [4] 林莲贞,杨治中,林果,等.乳液共混NR-PHPAM水膨胀性橡胶[J].广州化学,1990,15(3):45-50.
- [5] 耿同谋.水工用聚氨酯材料[J].化工新型材料,1995,23(10):28-31.
- [6] KATO K, KAWAGUCHI Y, NAKAMURA T, *et al.* Water-swelling composition and sealants [P]. EP 870741,1998.
- [7] 郁维铭,徐文君,朱杰.JSP遇水膨胀橡胶的研制[J].中国建筑防水,1998,(5):37-39.

(责任编辑 刘为清)