



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112812577 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

---

(21) 申请号	202011522988.X	C08K 13/02 (2006.01)
(22) 申请日	2020.12.21	C08K 3/34 (2006.01)
(71) 申请人	徐州市融道路桥有限公司	C08K 5/134 (2006.01)
地址	221400 江苏省徐州市新沂市高流镇 工业集中区生辉物流东侧	C08K 5/526 (2006.01)
(72) 发明人	张明明	C08K 5/132 (2006.01)
(74) 专利代理机构	苏州市方略专利代理事务所 (普通合伙) 32267	C08K 5/3475 (2006.01)
代理人	刘纯	C08K 5/3435 (2006.01)
		C08K 5/1535 (2006.01)

(51) Int. Cl.  
C08L 95/00 (2006.01)  
C08L 23/12 (2006.01)  
C08L 29/04 (2006.01)  
C08L 33/20 (2006.01)  
C08L 21/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

---

(54) 发明名称

一种抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法

(57) 摘要

一种抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法,所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青60-70份、胶粉粒15-20份、粗集料5-10份、细集料5-10份、矿粉3-6份、聚合物纤维3-5份、抗氧剂1-3份、抗紫外光剂1-3份、交联剂0.3-0.5份、除味剂0.1-0.3份。本发明所述的抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法,配方设置合理,制备工艺简单,制得的改性沥青材料具有优异的抗老化性能和机械性能,易于大规模生产,配方中各组分相容性好,起到了良好的协同效果,还将废旧轮胎处理后制得胶粉粒解决了废旧轮胎带来的固体废弃物污染问题,有利于废物回收利用,更环保、经济,应用前景广泛。

1. 一种抗老化环保的改性沥青材料,其特征在于,所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青60-70份、胶粉粒15-20份、粗集料5-10份、细集料5-10份、矿粉3-6份、聚合物纤维3-5份、抗氧剂1-3份、抗紫外光剂1-3份、交联剂0.3-0.5份、除味剂0.1-0.3份。

2. 根据权利要求1所述的抗老化环保的改性沥青材料,其特征在于,所述粗集料为玄武岩;所述细集料为石屑;所述聚合物纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的一种或几种的混合;所述抗氧剂为Irganox 1010、Irgafos 168、HP-136的一种或几种的混合。

3. 根据权利要求1所述的抗老化环保的改性沥青材料,其特征在于,所述抗紫外光剂为UV531、UV326、UV-770、UV-9的一种或几种的混合;所述交联剂为正硅酸甲酯、异丙醇铝、乙酰丙酮钛中的一种或几种的混合;所述除味剂为粉体除味剂。

4. 根据权利要求3所述的抗老化环保的改性沥青材料,其特征在于,所述胶粉粒的平均粒径为0.4-1.0 mm;所述玄武岩的平均粒径为3-5mm;所述石屑的平均粒径为1-3mm;所述矿粉的平均粒径为0.15-0.30 mm。

5. 根据权利要求1至4任一项所述抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 按照上述配方对基质沥青、胶粉粒、粗集料、细集料、矿粉、聚合物纤维、抗氧剂、抗紫外光剂、交联剂、除味剂进行备料;

(2) 将胶粉粒进行烘干,同时将基质沥青进行加热,加热过程中向基质沥青内加入聚合物纤维,用高速剪切机以500-800r/min的转速剪切20-30min,得到沥青纤维基料;

(3) 将上述胶粉粒与沥青纤维基料进行搅拌,搅拌温度为 190℃~210℃,搅拌频率为700r/min,搅拌时间 0.8-1.0 小时,胶粉与沥青纤维基料完成脱硫反应,得到橡胶改性沥青基料;

(4) 将粗集料、细集料、矿粉混合均匀,得到混合粉料;

(5) 将橡胶改性沥青基料保持170℃-180℃恒温,加入上述混合粉料,用高速剪切机剪切搅拌3-5min,之后加入抗氧剂、抗紫外光剂、交联剂、除味剂,在高速剪切机剪切搅拌30-50min,得到改性沥青材料。

6. 根据权利要求5所述抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,所述步骤(2)中胶粉粒的烘干温度为 110-120℃;基质沥青的加热温度为 170-180℃。

7. 根据权利要求5所述抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,所述步骤(5)中加入上述混合粉料后高速剪切机的转速为300-500r/min;加入抗氧剂、抗紫外光剂、交联剂、除味剂后高速剪切机的转速5000-6000r/min。

## 一种抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于沥青材料技术领域,具体涉及一种抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着世界道路建设的不断发展,沥青成为世界上使用最广泛的道路路面材料之一,其优点如下:沥青路面具有较好的平整度,汽车在路面行驶平稳舒适;沥青路面有一定塑性和粘弹性,既能承受足够的车辆荷载,还具有良好的松弛性能;沥青路面与汽车轮胎之间有较好的附着力;沥青路面具有较高的减震降噪的效果;沥青路面可再生利用。

[0003] 近年来我国道路建设发展迅速,已然成为世界公路大国,中国高速公路在世界上名列前茅,随着国家的飞速发展,对道路建设要求也不断提高,对沥青性能也要求更高。由于沥青的组成与结构的原因导致温度敏感性差,从而易引起沥青路面高温软化低温变硬开裂。沥青为高分子材料,抗老化效果不理想,在沥青储存和施工时,高温和氧气共同作用会使沥青发生热氧老化,并且在路面通车后,也会受到不同程度的紫外光老化,同时伴随着缓慢的氧化反应。

[0004] 此外,近年来,由于汽车保有量的不断增加,废旧轮胎带来的固体废弃物污染问题日益严峻,有效处理废旧轮胎已成为一项迫切而重要的环保任务。因此,需要研发出一种抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法,既提高沥青材料的抗老化性能,又可以对废旧轮胎的回收利用,解决废旧轮胎带来的固体废弃物污染问题,绿色环保。

[0005] 中国专利申请号为 CN201310367629.5公开了一种胶粉环氧树脂沥青材料及其制备方法和使用方法,是采用胶粉材料,一方面可以降低环氧树脂沥青材料的单价,另外可以改善环氧树脂沥青材料的低温柔韧性,没有提高沥青材料的抗老化性能、解决废旧轮胎带来的固体废弃物污染问题。

### 发明内容

[0006] 发明目的:为了克服以上不足,本发明的目的是提供一种抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法,配配方设置合理,制备工艺简单,制得的改性沥青材料具有优异的抗老化性能和机械性能,易于大规模生产,配方中各组分相容性好,起到了良好的协同效果,还将废旧轮胎处理后制得胶粉粒解决了废旧轮胎带来的固体废弃物污染问题,有利于废物回收利用,更环保、经济,应用前景广泛。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

一种抗老化环保的改性沥青材料,所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青60-70份、胶粉粒15-20份、粗集料5-10份、细集料5-10份、矿粉3-6份、聚合物纤维3-5份、抗氧剂1-3份、抗紫外光剂1-3份、交联剂0.3-0.5份、除味剂0.1-0.3份。

[0008] 进一步的,上述的抗老化环保的改性沥青材料,所述粗集料为玄武岩;所述细集料为石屑;所述聚合物纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的一种或几种的混

合;所述抗氧剂为Irganox 1010、Irgafos 168、HP-136的一种或几种的混合。

[0009] 进一步的,上述的抗老化环保的改性沥青材料,所述抗紫外光剂为UV531、UV326、UV-770、UV-9的一种或几种的混合;所述交联剂为正硅酸甲酯、异丙醇铝、乙酰丙酮钛中的一种或几种的混合;所述除味剂为粉体除味剂。

[0010] 进一步的,上述的抗老化环保的改性沥青材料,所述胶粉粒的平均粒径为0.4-1.0 mm;所述玄武岩的平均粒径为3-5mm;所述石屑的平均粒径为1-3mm;所述矿粉的平均粒径为0.15-0.30 mm。

[0011] 本发明所述的抗老化环保的改性沥青材料,配方设计合理,各组分相容性好,起到了良好的协同效果,具有优异的抗老化性能和机械性能,将废旧轮胎处理后制得胶粉粒解决了废旧轮胎带来的固体废弃物污染问题,有利于废物回收利用,更环保、经济,应用前景广泛。

[0012] 其中,胶粉粒在加入基质沥青后,胶粉粒所含的高分子聚合物会与沥青中的饱和分、芳香分发生氧化还原反应,使得胶粉粒的体积变大,最终形成颗粒状及丝状混合物,进而使沥青材料有更好的粘弹性,并且高温条件下更加粘稠,高温稳定性更好,弹性恢复能力强,显著提高其在实际工程应用中的高温抗车辙能力,低温性能较基质沥青也有明显提高,胶粉粒的多孔结构还能使路面达到降噪的效果;粗集料与细集料作为填料进行复配,有利于增强沥青材料的机械强度;矿粉的加入显著提升基质沥青、胶粉粒、粗集料、细集料的粘附性以及耐水性能。

[0013] 通过抗紫外光剂与抗氧剂的复合改性,协同效果好,可以同时改善沥青材料的光氧化和热氧化,具有更优异的抗老化性能;聚合物纤维质地柔软,与所述改性沥青材料中各组分相容性好,缓解胶粉粒与基质沥青由于密度不一导致的相容性不足,帮助胶粉粒在基质沥青中溶胀发育完全,还能有效提高改性沥青材料的抗裂性能及抗剪切性能,进而提高沥青材料的机械性能;交联剂能使沥青材料中线型或轻度支链型的大分子转变成三维网状结构,以此提高沥青材料各组分之间结合的强度、耐热性、耐磨性及耐溶剂性等性能;由于胶粉粒的加入,高温条件下胶粉粒会降解脱硫,释放大量有害气体,不仅造成环境污染,且降低了改性效果,除味剂可以显著降低胶粉粒降解脱硫产生的H<sub>2</sub>S 气体浓度,起到抑制效果。

[0014] 本发明还涉及所述抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,包括以下步骤:

(1)按照上述配方对基质沥青、胶粉粒、粗集料、细集料、矿粉、聚合物纤维、抗氧剂、抗紫外光剂、交联剂、除味剂进行备料;

(2)将胶粉粒进行烘干,同时将基质沥青进行加热,加热过程中向基质沥青内加入聚合物纤维,用高速剪切机以500-800r/min的转速剪切20-30min,得到沥青纤维基料;

(3)将上述胶粉粒与沥青纤维基料进行搅拌,搅拌温度为 190℃~210℃,搅拌频率为 700r/min,搅拌时间 0.8-1.0 小时,胶粉与沥青纤维基料完成脱硫反应,得到橡胶改性沥青基料;

(4)将粗集料、细集料、矿粉混合均匀,得到混合粉料;

(5)将橡胶改性沥青基料保持170℃-180℃恒温,加入上述混合粉料,用高速剪切机剪切搅拌3-5min,之后加入抗氧剂、抗紫外光剂、交联剂、除味剂,在高速剪切机剪切搅拌30-50min,得到改性沥青材料。

[0015] 进一步的,上述的抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,所述步骤(2)中胶粉粒的烘干温度为 110-120℃;基质沥青的加热温度为 170-180℃。

[0016] 进一步的,上述的抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,所述步骤(5)中加入上述混合粉料后高速剪切机的转速为300-500r/min;加入抗氧剂、抗紫外光剂、交联剂、除味剂后高速剪切机的转速5000-6000r/min。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

(1)本发明公开的抗老化环保的改性沥青材料,配方设计合理,各组分相容性好,起到了良好的协同效果,具有优异的抗老化性能和机械性能,还将废旧轮胎处理后制得胶粉粒解决了废旧轮胎带来的固体废弃物污染问题,有利于废物回收利用,更环保、经济;

(2)本发明公开的抗老化环保的改性沥青材料,胶粉粒加入基质沥青,使沥青材料有更好的粘弹性,并且高温条件下更加粘稠,高温稳定性更好,弹性恢复能力强,显著提高其在实际工程应用中的高温抗车辙能力,低温性能较基质沥青也有明显提高,胶粉粒的多孔结构还能使路面达到降噪的效果;聚合物纤维质地柔软,与所述改性沥青材料中各组分相容性好,缓解胶粉粒与基质沥青由于密度不一导致的相容性不足,帮助胶粉粒在基质沥青中溶胀发育完全,还能有效提高改性沥青材料的抗裂性能及抗剪切性能,进而提高沥青材料的机械性能;除味剂可以显著降低胶粉粒降解脱硫产生的H<sub>2</sub>S 气体浓度,起到抑制效果;

(3)本发明公开的抗老化环保的改性沥青材料,粗集料与细集料作为填料进行复配,有利于增强沥青材料的机械强度;矿粉的加入显著提升基质沥青、胶粉粒、粗集料、细集料的粘附性以及耐水性能;

(4)本发明公开的抗老化环保的改性沥青材料,通过抗紫外光剂与抗氧剂的复合改性,协同效果好,可以同时改善沥青材料的光氧老化和热氧老化,具有更优异的抗老化性能;

(5)本发明公开的抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,制备步骤设置合理,简单可控且具有很高的灵活性,可以用于大规模的生产,具有较好的经济性,应用前景广泛。

## 具体实施方式

[0018] 下面将实施例结合具体实验数据,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通的技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明的保护范围。

以下实施例提供了一种抗老化环保的改性沥青材料及其制备方法,所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青60-70份、胶粉粒15-20份、粗集料5-10份、细集料5-10份、矿粉3-6份、聚合物纤维3-5份、抗氧剂1-3份、抗紫外光剂1-3份、交联剂0.3-0.5份、除味剂0.1-0.3份。

[0019] 进一步的,所述粗集料为玄武岩;所述细集料为石屑;所述聚合物纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的一种或几种的混合;所述抗氧剂为Irganox 1010、Irgafos 168、HP-136的一种或几种的混合。

[0020] 进一步的,所述抗紫外光剂为UV531、UV326、UV-770、UV-9的一种或几种的混合;

所述交联剂为正硅酸甲酯、异丙醇铝、乙酰丙酮钛中的一种或几种的混合;所述除味剂为粉体除味剂。

[0021] 进一步的,所述胶粉粒的平均粒径为0.4-1.0 mm;所述玄武岩的平均粒径为3-5mm;所述石屑的平均粒径为1-3mm;所述矿粉的平均粒径为0.15-0.30 mm。

[0022] 其中,所述基质沥青均采用70#沥青。

[0023] 实施例1

所述抗老化环保的改性沥青材料的制备方法,包括以下步骤:

(1) 所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青65份、胶粉粒16份、玄武岩8份、石屑10份、矿粉4份、聚丙烯纤维和聚乙烯醇纤维的混合物3份、Irganox 1010 3份、UV531 2份、正硅酸甲酯和异丙醇铝的混合物0.5份、粉体除味剂0.1份;按照上述配方进行备料;

(2) 将胶粉粒进行烘干,烘干温度为110℃;同时将基质沥青进行加热,加热过程中向基质沥青内加入聚丙烯纤维和聚乙烯醇纤维的混合物,用高速剪切机以600r/min的转速剪切30min,得到沥青纤维基料,加热温度为180℃;

(3) 将上述胶粉粒与沥青纤维基料进行搅拌,搅拌温度为 200℃,搅拌频率为700r/min,搅拌时间 1.0 小时,胶粉与沥青纤维基料完成脱硫反应,得到橡胶改性沥青基料;

(4) 将玄武岩、石屑、矿粉混合均匀,得到混合粉料;

(5) 将橡胶改性沥青基料保持180℃恒温,加入上述混合粉料,用高速剪切机剪切搅拌5min,高速剪切机的转速为500r/min;之后加入Irganox 1010、UV531、正硅酸甲酯和异丙醇铝的混合物、粉体除味剂,在高速剪切机剪切搅拌30min,高速剪切机的转速6000r/min,得到改性沥青材料。

[0024] 实施例2

(1) 所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青62份、胶粉粒15份、玄武岩10份、石屑8份、矿粉6份、聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的混合物5份、Irganox 1010 2份、UV531、UV326的混合物1份、正硅酸甲酯0.5份、粉体除味剂0.2份;按照上述配方进行备料;

(2) 将胶粉粒进行烘干,烘干温度为115℃;同时将基质沥青进行加热,加热过程中向基质沥青内加入聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的混合物,用高速剪切机以700r/min的转速剪切25min,得到沥青纤维基料,加热温度为180℃;

(3) 将上述胶粉粒与沥青纤维基料进行搅拌,搅拌温度为 190℃,搅拌频率为700r/min,搅拌时间 0.8 小时,胶粉与沥青纤维基料完成脱硫反应,得到橡胶改性沥青基料;

(4) 将玄武岩、石屑、矿粉混合均匀,得到混合粉料;

(5) 将橡胶改性沥青基料保持180℃恒温,加入上述混合粉料,用高速剪切机剪切搅拌3min,高速剪切机的转速为300-500r/min;之后加入Irganox 1010、UV531、UV326的混合物、正硅酸甲酯、粉体除味剂,在高速剪切机剪切搅拌40min,高速剪切机的转速6000r/min,得到改性沥青材料。

[0025] 实施例3

(1) 所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青66份、胶粉粒16份、玄武岩5份、石屑8份、矿粉5份、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的混合物4份、Irgafos 168 3份、UV-770、UV-9的混合物2份、交联剂正硅酸甲酯、异丙醇铝的混合物0.5份、粉体除味剂0.1份;按照上述配方进行备料;

(2) 将胶粉粒进行烘干,烘干温度为120℃;同时将基质沥青进行加热,加热过程中向基质沥青内加入聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的混合物,用高速剪切机以600r/min的转速剪切30min,得到沥青纤维基料,加热温度为180℃;

(3) 将上述胶粉粒与沥青纤维基料进行搅拌,搅拌温度为 200℃,搅拌频率为700r/min,搅拌时间1.0 小时,胶粉与沥青纤维基料完成脱硫反应,得到橡胶改性沥青基料;

(4) 将粗集料、细集料、矿粉混合均匀,得到混合粉料;

(5) 将橡胶改性沥青基料保持175℃恒温,加入上述混合粉料,用高速剪切机剪切搅拌4min,高速剪切机的转速为400r/min;之后加入Irgafos 168、UV-770、UV-9的混合物、正硅酸甲酯、异丙醇铝的混合物、粉体除味剂,在高速剪切机剪切搅拌35min,高速剪切机的转速5500r/min,得到改性沥青材料。

#### [0026] 实施例4

(1) 所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青62份、胶粉粒18份、玄武岩8份、石屑6份、矿粉4份、聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维的的混合物5份、Irgafos 168、HP-136的混合物3份、UV531、UV-770、UV-9的混合物2份、异丙醇铝、乙酰丙酮钛的混合物0.4份、粉体除味剂0.1份;按照上述配方进行备料;

(2) 将胶粉粒进行烘干,烘干温度为 115℃;同时将基质沥青进行加热,加热过程中向基质沥青内加入聚合物纤维,用高速剪切机以750r/min的转速剪切20min,得到沥青纤维基料,加热温度为175℃;

(3) 将上述胶粉粒与沥青纤维基料进行搅拌,搅拌温度为 205℃,搅拌频率为700r/min,搅拌时间 0.9 小时,胶粉与沥青纤维基料完成脱硫反应,得到橡胶改性沥青基料;

(4) 将玄武岩、石屑、矿粉混合均匀,得到混合粉料;

(5) 将橡胶改性沥青基料保持180℃恒温,加入上述混合粉料,用高速剪切机剪切搅拌3min,高速剪切机的转速为450r/min;之后加入Irgafos 168、HP-136的混合物、UV531、UV-770、UV-9的混合物、异丙醇铝、乙酰丙酮钛的混合物、粉体除味剂,在高速剪切机剪切搅拌35min,高速剪切机的转速5500r/min,得到改性沥青材料。

#### [0027] 实施例5

(1) 所述改性沥青材料,按质量份数计,主要由以下组分构成:基质沥青67份、胶粉粒15份、玄武岩5份、石屑8份、矿粉3份、聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维的混合物3-5份、Irgafos 168 3份、UV531、UV326的混合物2份、正硅酸甲酯0.5份、粉体除味剂0.1份;按照上述配方进行备料;

(2) 将胶粉粒进行烘干,烘干温度为 115℃;同时将基质沥青进行加热,加热过程中向基质沥青内加入聚合物纤维,用高速剪切机以680r/min的转速剪切30min,得到沥青纤维基料,加热温度为 175℃;

(3) 将上述胶粉粒与沥青纤维基料进行搅拌,搅拌温度为 205℃,搅拌频率为 700r/min,搅拌时间 1.0 小时,胶粉与沥青纤维基料完成脱硫反应,得到橡胶改性沥青基料;

(4) 将玄武岩、石屑、矿粉混合均匀,得到混合粉料;

(5) 将橡胶改性沥青基料保持180℃恒温,加入上述混合粉料,用高速剪切机剪切搅拌5min,高速剪切机的转速为500r/min;之后加入rgafos 168、UV531、UV326的混合物、正硅酸甲酯、粉体除味剂,在高速剪切机剪切搅拌45min,高速剪切机的转速6000r/min,得到改性沥青材料。

#### [0028] 效果验证

将上述实施例1、2、3、4、5得到的改性沥青材料与基质沥青(对比样)进行对比测试。

其中,指标测试如下,测试结果见表1。

[0029] (1) 针入度:根据《公路工程沥青及沥青混合料实验规程》(JTG E20-2011)中沥青针入度试验(T 0604-2011)。采用25℃,5s 内标准针垂直贯入沥青的深度来表征沥青的稠度和软硬程度,单位为 0.1mm;

(2) 延度:根据《公路工程沥青及沥青混合料实验规程》(JTG E20-2011)中沥青延度试验(T0605-2011)。采用 10℃、5cm/min 条件测试延度。

[0030] (3) 软化点:根据《公路工程沥青及沥青混合料实验规程》(JTG E20-2011)中 沥青环球法软化点试验(T 0606-2011)。

#### [0031] 表1样品性能测试结果

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	对比样
针入度	75.1	75.0	74.9	74.6	74.9	75.3
延度/cm	45.8	45.9	46.1	46.2	44.8	38.8
软化点/℃	52.9	53.7	52.9	54.1	53.2	48.4

此外,其他测试如下,测试结果见表2。

[0032] (4) 短期热氧老化试验:采用旋转薄膜烘箱试验方法(RTFOT),根据《公路工程沥青及沥青混合料实验规程》(JTG E20-2011)中沥青旋转薄膜加热试验(T 0610-2011)进行老化处理。对老化处理后的上述实施例1、2、3、4、5得到的改性沥青材料与基质沥青(对比样)再次进行指标检测,并与老化前指标进行对比,通过针入度、延度、软化点来评价沥青的抗老化性能。

#### [0033] 表2样品性能测试结果

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	对比样
针入度	72.3	71.8	71.2	72.4	71.9	45.9
延度/cm	9.8	9.9	10.1	9.7	9.6	6.4
软化点/℃	55.3	56.1	54.4	55.9	55.8	54.3

此外,将上述实施例1、2、3、4、5得到的改性沥青材料进行施工时,与基质沥青(对比样)进行对比,施工温度降低25℃以上,能耗降低20%以上;石油沥青的消耗降低10%以上;材料动稳定度大于5000次;材料低温性能提高30%以上;材料抗水损害性能提高30%以上;材料耐久性综合提高25%以上。

[0034] 本发明具体应用途径很多,以上所述仅是本发明的优选实施方式。应当指出,以上实施例仅用于说明本发明,而并不用于限制本发明的保护范围。对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。