



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106116370 A

(43)申请公布日 2016.11.16

---

(21)申请号 201610510410.X

(22)申请日 2016.07.02

(71)申请人 胡运冲

地址 610000 四川省成都市成华区建设南  
支路4号东郊记忆24号

(72)发明人 胡运冲

(51)Int.Cl.

C04B 28/04(2006.01)

---

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种耐高温的改性沥青路面砂浆及其制备  
方法

(57)摘要

本发明涉及一种耐高温的改性沥青路面砂浆及其制备方法，属于路面材料技术领域。包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶5~10份、沥青40~50份、改性E51环氧树脂25~30份、空心玻璃微珠1~3份、硅酸钙5~12份、膨胀珍珠岩5~8份、硅酸盐水泥15~30份、膨润土15~20份、石英砂5~8份、水合硅酸镁2~4份、云母氧化铁灰1~3份、紫外线吸收剂1~3份、表面活性剂1~3份、消泡剂1~3份、水80~130份。本发明提供的路面砂浆通过对环氧树脂进行改性，可以与膨胀珍珠岩更好地相容，具有较好的耐高温性能，能够提高高温作用后的路面强度。

1. 一种耐高温的改性沥青路面砂浆，其特征在于，包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶5~10份、沥青40~50份、改性E51环氧树脂25~30份、空心玻璃微珠1~3份、硅酸钙5~12份、膨胀珍珠岩5~8份、硅酸盐水泥15~30份、膨润土15~20份、石英砂5~8份、水合硅酸镁2~4份、云母氧化铁灰1~3份、紫外线吸收剂1~3份、表面活性剂1~3份、消泡剂1~3份、水80~130份。

2. 根据权利要求1所述的耐高温的改性沥青路面砂浆，其特征在于，所述的空心玻璃微球的目数范围是200~400目。

3. 根据权利要求1所述的耐高温的改性沥青路面砂浆，其特征在于，所述的紫外紫外线吸收剂，选自水杨酸类紫外线吸收剂、二苯甲酮类紫外线吸收剂、苯并三唑类紫外线吸收剂、氰基丙烯酸酯类紫外线吸收剂、三嗪类紫外线吸收剂、苯并恶嗪酮类紫外线吸收剂等。

4. 根据权利要求1所述的耐高温的改性沥青路面砂浆，其特征在于，所述的消泡剂是：矿物油类消泡剂或者非硅氧烷类消泡剂。

5. 根据权利要求1所述的耐高温的改性沥青路面砂浆，其特征在于，所述的表面活性剂是指非离子表面活性剂，更优选是脱水山梨糖醇酯类。

6. 根据权利要求1所述的耐高温的改性沥青路面砂浆，其特征在于，所述的改性E51环氧树脂的制备方法，包括如下步骤：第1步，按重量份计，将桐油12~22份、脂肪醇44~57份、酸性或碱性催化剂0.08~0.12份发生醇解反应，得到第一反应物；第2步，然后加入有机酸酐45~65份、 $\beta$ -丙烯酰氧基丙酸7~14份、阻聚剂0.2~0.4份，进行反应，得到第二反应物；第3步，将第二反应物、1,4丁二醇7~9份、三羟甲基丙烷4~7份加入至E51环氧树脂120~160份中，进行反应，得到改性E51环氧树脂。

7. 根据权利要求6所述的耐高温的改性沥青路面砂浆，其特征在于，所述的第1步中，脂肪醇选自异构十三醇、异构十醇、异构七醇、聚乙二醇或者聚丙二醇中一种或几种的混合物；有机酸酐选自马来酸酐、乙酸酐、邻苯二甲酸酐中的一种或者几种的混合物；所述的第1步中，碱性催化剂为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、乙醇钠、乙醇钾、甲醇钠、甲醇钾或草酸钙；所述的第1步中，酸性催化剂为硫酸、盐酸、硝酸或磷酸；所述的第1步中，反应温度是180~220℃，反应时间1~10h；所述的第2步中，反应温度是50~200℃，反应时间1~10h；所述的第3步中，反应温度是110~120℃，反应时间1~3小时。

8. 权利要求10~7任一所述的耐高温的改性沥青路面砂浆的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：将各组分按重量比搅拌均匀。

## 一种耐高温的改性沥青路面砂浆及其制备方法

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种耐高温的改性沥青路面砂浆及其制备方法，属于路面材料技术领域。

[0003]

### 背景技术

[0004] 沥青混凝土适合修筑路面的沥青材料主要为石油沥青和煤沥青，此外，还有天然沥青。有些国家或地区亦有采用或掺用天然沥青拌制的。按所用集料品种不同，可分为碎石的、砾石的、砂质的、矿渣的数类，以碎石采用最为普遍。沥青的性质和标号要求，随沥青路面种类、地区的气候和路段的交通情况不同而异；热拌或热法浇洒以及在炎热地区和重交通道路上宜选用较稠的沥青；冷拌或冷法浇洒以及在寒冷地区和轻交通道路上宜选用较稀的沥青。按混合料最大颗粒尺寸不同，可分为粗粒（35—40毫米以下）、中粒（20—25毫米以下）、细粒（10—15毫米以下）、砂粒（5—7毫米以下）等数类。按混合料的密实程度不同，可分为密级配、半开级配和开级配等数类，开级配混合料也称沥青碎石。

[0005] 随着我国高等级公路建设的快速发展，沥青路面的发展已成必然，这主要是因为沥青路面与水泥路面相比，有着诸多优点：如表面平整、行车舒适、振动小、噪音低、施工期短、养护维修方便、适宜于分期修建等。但早期损坏也很严重：如坑槽、泛油、唧浆、推移、拥包、搓板、车辙等问题，尤其是属于高温稳定性的车辙问题，在南方地区尤其突出。

[0006] CN103979896A涉及一种用于沥青路面车辙处治的高抗车辙乳化沥青混合料，由A组分和B组分按照1:1的重量份数比制备而成；所述A组分和B组分由以下原料按重量份数组成：A组分：改性乳化沥青10—50份、减水剂0.1—0.7份、消泡剂0.1—0.5份、粘结剂0.5—3份、水0—10份。B组分：水泥10—50份、砂子5—30份、膨胀剂0.01—0.03份、粒径10—13mm玄武岩25—40份、粒径5—10mm玄武岩30—40份、粒径0—3mm玄武岩20—50份。CN101624274A涉及利用废弃混凝土制备沥青路面材料的方法，该方法是：利用废弃混凝土生产再生骨料作为沥青路面材料，采用废弃混凝土预处理、高温煅烧研磨、水泥砂浆粉磨和混合料拌和步骤，按重量计，将再生粗骨料以20～60%比例替代天然骨料得到温度为170～190℃的混合骨料，加入温度为145～165℃的沥青，然后与水泥砂浆粉体拌和即可，各组成含量为混合骨料96～91%，沥青3～5%，水泥砂浆粉体1～4%。

[0007]

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是：解决沥青基路面砂浆存在着耐高温性能不好而导致的强度下降的问题。

[0009] 技术方案：

一种耐高温的改性沥青路面砂浆，包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶5～10份、

沥青40~50份、改性E51环氧树脂25~30份、空心玻璃微珠1~3份、硅酸钙5~12份、膨胀珍珠岩5~8份、硅酸盐水泥15~30份、膨润土15~20份、石英砂5~8份、水合硅酸镁2~4份、云母氧化铁灰1~3份、紫外线吸收剂1~3份、表面活性剂1~3份、消泡剂1~3份、水80~130份。

- [0010] 所述的空心玻璃微球的目数范围是200~400目。
- [0011] 所述的紫外紫外线吸收剂,选自水杨酸类紫外线吸收剂、二苯甲酮类紫外线吸收剂、苯并三唑类紫外线吸收剂、氰基丙烯酸酯类紫外线吸收剂、三嗪类紫外线吸收剂、苯并恶嗪酮类紫外线吸收剂等。
- [0012] 所述的消泡剂是:矿物油类消泡剂或者非硅氧烷类消泡剂。
- [0013] 所述的表面活性剂是指非离子表面活性剂,更优选是脱水山梨糖醇酯类。
- [0014] 所述的改性E51环氧树脂的制备方法,包括如下步骤:

第1步,按重量份计,将桐油12~22份、脂肪醇44~57份、酸性或碱性催化剂0.08~0.12份发生醇解反应,得到第一反应物;

第2步,然后加入有机酸酐45~65份、 $\beta$ -丙烯酰氧基丙酸7~14份、阻聚剂0.2~0.4份,进行反应,得到第二反应物;

第3步,将第二反应物、1,4丁二醇7~9份、三羟甲基丙烷4~7份加入至E51环氧树脂120~160份中,进行反应,得到改性E51环氧树脂。

[0015] 所述的第1步中,脂肪醇选自异构十三醇、异构十醇、异构七醇、聚乙二醇或者聚丙二醇中一种或几种的混合物;有机酸酐选自马来酸酐、乙酸酐、邻苯二甲酸酐中的一种或者几种的混合物。

[0016] 所述的第1步中,碱性催化剂为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、乙醇钠、乙醇钾、甲醇钠、甲醇钾或草酸钙。

[0017] 所述的第1步中,酸性催化剂为硫酸、盐酸、硝酸或磷酸。

[0018] 所述的第1步中,反应温度是180~220℃,反应时间1~10h。

[0019] 所述的第2步中,反应温度是50~200℃,反应时间1~10h。

[0020] 所述的第3步中,反应温度是110~120℃,反应时间1~3小时。

[0021] 所述的耐高温的改性沥青路面砂浆的制备方法,包括如下步骤:将各组分按重量比搅拌均匀。

[0022]

### 有益效果

本发明提供的路面砂浆通过对环氧树脂进行改性,可以与膨胀珍珠岩更好地相容,具有较好的耐高温性能,能够提高高温作用后的路面强度。

[0023]

### 具体实施方式

[0024] 下面通过具体实施方式对本发明作进一步详细说明。但本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本发明,而不应视为限定本发明的范围。实施例中未注明具体技术或条件者,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规产品。

[0025] 本文使用的词语“包括”、“包含”、“具有”或其任何其他变体意欲涵盖非排它性的包括。例如，包括列出要素的工艺、方法、物品或设备不必受限于那些要素，而是可以包括其他没有明确列出或属于这种工艺、方法、物品或设备固有的要素。

[0026] 以范围形式表达的值应当以灵活的方式理解为不仅包括明确列举出的作为范围限值的数值，而且还包括涵盖在该范围内的所有单个数值或子区间，犹如每个数值和子区间被明确列举出。例如，“大约0.1%至约5%”的浓度范围应当理解为不仅包括明确列举出的约0.1%至约5%的浓度，还包括有所指范围内的单个浓度（如，1%、2%、3%和4%）和子区间（例如，0.1%至0.5%、1%至2.2%、3.3%至4.4%）。本发明中的百分比在无特殊说明情况下是指重量百分比。

[0027] 本发明提供的耐高温的改性沥青路面砂浆，包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶5~10份、沥青40~50份、改性E51环氧树脂25~30份、空心玻璃微珠1~3份、硅酸钙5~12份、膨胀珍珠岩5~8份、硅酸盐水泥15~30份、膨润土15~20份、石英砂5~8份、水合硅酸镁2~4份、云母氧化铁灰1~3份、紫外线吸收剂1~3份、表面活性剂1~3份、消泡剂1~3份、水80~130份。

[0028] 作为所述紫外线吸收剂，可以例举水杨酸类紫外线吸收剂、二苯甲酮类紫外线吸收剂、苯并三唑类紫外线吸收剂、氰基丙烯酸酯类紫外线吸收剂、三嗪类紫外线吸收剂、苯并恶嗪酮类紫外线吸收剂等，可以使 用选自所述的紫外线吸收剂中的一种或两种以上。其中，从分散性的观 点出发，优选的是三嗪类紫外线吸收剂、苯并恶嗪酮类紫外线吸收剂。此外，作为所述紫外线吸收剂，优选的是使用在分子链中具有紫外线吸 收基团的聚合物。通过使用该在分子链中具有紫外线吸收基团的聚合物，能防止由于紫外线吸收剂的渗出等导致的紫外线吸收功能的恶化。作为 所述的紫外线吸收基团，可以列举苯并三唑基、二苯甲酮基、氰基丙烯 酸酯基、三嗪基、水杨酸基、苯亚甲基丙二酸酯基等。其中，特别优选的是苯并三唑基、二苯甲酮基、三嗪基。

[0029] 所述的消泡剂是：矿物油类消泡剂（例如，由ColloidInd.得到的Colloids643TM、Colloids640TM、以及Colloids647TM）；非硅氧烷类消泡剂（例如，InterfoamXI-7TM，可由AKZOInc.得到）；非离子表面活性剂和石油烃的掺合物（例如，由DiamondShamrockCorp.获得的FoamasterVLTM）；硬脂酸盐改性的清泡剂（例如，由UltraAd-hesiveInc.获得的Dee-Fo918TM、Dee-Fo233TM、以及Dee-Fo97-3TM）。消泡剂的浓度适合的为占涂料组合物重量的0%至约1%。

[0030] 表面活性剂不受具体限制，并且选自本领域技术人员已知的非离子、阴离子、阳离子和两性表面活性剂。可以使用这些表面活性剂中的一种或组合。

[0031] 非离子表面活性剂包括，例如，线型聚氧化烯烷基醚类，如聚氧化乙烯己基醚，聚氧化乙烯辛基醚，聚氧化乙烯癸基醚，聚氧化乙烯月桂基醚和聚氧化乙烯十六烷基醚；支化聚氧化烯基伯烷基醚类，如聚氧化乙烯2-乙基己基醚，聚氧化乙烯异十六烷基醚和聚氧化乙烯异硬脂基醚；支化聚氧化烯仲烷基醚类，如聚氧化乙烯1-己基己基醚，聚氧化乙烯1-辛基己基醚，聚氧化乙烯1-己基辛基醚，聚氧化乙烯1-戊基庚基醚和聚氧化乙烯1-庚基戊基醚；聚氧化烯链烯基醚类，如聚氧化乙烯油烯基醚；聚氧化烯烷基苯基醚类，如聚氧化乙烯辛基苯基醚，聚氧化乙烯壬基苯基醚，和聚氧化乙烯十二烷基苯基醚；聚氧化烯烷基芳基苯基醚类，如聚氧化乙烯三苯乙烯基苯基醚，聚氧化乙烯二苯乙烯基苯基醚，聚氧化乙烯苯乙

烯基苯基醚，聚氧化乙烯三苯基苯基，聚氧化乙烯二苯基苯基醚，以及聚氧化乙烯苯基苯基醚；聚氧化烯脂肪酸酯类，如聚氧化乙烯单月桂酸酯，聚氧化乙烯单油酸酯，聚氧化乙烯单硬脂酸酯，聚氧化乙烯单肉豆蔻酸酯，聚氧化乙烯二月桂酸酯，聚氧化乙烯二油酸酯，聚氧化乙烯二肉豆蔻酸酯，以及聚氧化乙烯二硬脂酸酯；脱水山梨糖醇酯类，如脱水山梨糖醇单棕榈酸酯和脱水山梨糖醇单油酸酯；聚氧化烯脱水山梨糖醇脂肪酸酯类，如聚氧化乙烯脱水山梨糖醇单硬脂酸酯和聚氧化乙烯脱水山梨糖醇单油酸酯；甘油脂肪酸酯类，如甘油单硬脂酸酯，甘油单月桂酸酯和甘油单棕榈酸酯；聚氧化烯山梨糖醇脂肪酸酯类；蔗糖脂肪酸酯类；聚氧化烯蓖麻油醚类，如聚氧化乙烯蓖麻油醚；聚氧化烯氢化蓖麻油醚类，如聚氧化乙烯氢化蓖麻油醚；聚氧化烯烷基氨基醚类，如聚氧化乙烯月桂基氨基醚和聚氧化乙烯硬脂基氨基醚；氧化乙烯-氧化丙烯嵌段或无规共聚物；末端烷基醚化的氧化乙烯基-氧化丙烯基嵌段或无规共聚物；和末端蔗糖-醚化的氧化乙烯-氧化丙烯嵌段或无规共聚物。

[0032]

#### 实施例1

耐高温的改性沥青路面砂浆，包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶5份、沥青40份、改性E51环氧树脂25份、200~400目空心玻璃微珠1份、硅酸钙5份、膨胀珍珠岩5份、硅酸盐水泥15份、膨润土15份、石英砂5份、水合硅酸镁2份、云母氧化铁灰1份、水杨酸类紫外线吸收剂1份、脱水山梨糖醇酯类表面活性剂1份、非硅氧烷类消泡剂1份、水80份。

[0033] 所述的改性E51环氧树脂的制备方法，包括如下步骤：

第1步，按重量份计，将桐油12份、异构七醇44份、氢氧化钾碱性催化剂0.08份发生醇解反应，反应温度是180℃，反应时间1h，得到第一反应物；

第2步，然后加入马来酸酐45份、 $\beta$ -丙烯酰氧基丙酸7份、阻聚剂0.2份，进行反应，反应温度是50℃，反应时间1h，得到第二反应物；

第3步，将第二反应物、1,4丁二醇7份、三羟甲基丙烷4份加入至E51环氧树脂120份中，进行反应，反应温度是110℃，反应时间1小时，得到改性E51环氧树脂。

[0034] 所述的耐高温的改性沥青路面砂浆的制备方法是将各组分按重量比搅拌均匀。

[0035]

#### 实施例2

耐高温的改性沥青路面砂浆，包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶10份、沥青50份、改性E51环氧树脂30份、200~400目空心玻璃微珠3份、硅酸钙12份、膨胀珍珠岩8份、硅酸盐水泥30份、膨润土20份、石英砂8份、水合硅酸镁4份、云母氧化铁灰3份、水杨酸类紫外线吸收剂3份、脱水山梨糖醇酯类表面活性剂3份、非硅氧烷类消泡剂3份、水130份。

[0036] 所述的改性E51环氧树脂的制备方法，包括如下步骤：

第1步，按重量份计，将桐油22份、异构七醇57份、氢氧化钾碱性催化剂0.12份发生醇解反应，反应温度是220℃，反应时间10h，得到第一反应物；

第2步，然后加入马来酸酐65份、 $\beta$ -丙烯酰氧基丙酸14份、阻聚剂0.4份，进行反应，反应温度是200℃，反应时间10h，得到第二反应物；

第3步，将第二反应物、1,4丁二醇9份、三羟甲基丙烷7份加入至E51环氧树脂160份中，进行反应，反应温度是120℃，反应时间3小时，得到改性E51环氧树脂。

[0037] 所述的耐高温的改性沥青路面砂浆的制备方法是将各组分按重量比搅拌均匀。

[0038]

## 实施例3

耐高温的改性沥青路面砂浆，包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶8份、沥青45份、改性E51环氧树脂28份、200~400目空心玻璃微珠2份、硅酸钙8份、膨胀珍珠岩6份、硅酸盐水泥20份、膨润土16份、石英砂6份、水合硅酸镁3份、云母氧化铁灰2份、水杨酸类紫外线吸收剂2份、脱水山梨糖醇酯类表面活性剂2份、非硅氧烷类消泡剂2份、水110份。

[0039] 所述的改性E51环氧树脂的制备方法，包括如下步骤：

第1步，按重量份计，将桐油15份、异构七醇48份、氢氧化钾碱性催化剂0.09份发生醇解反应，反应温度是190℃，反应时间1~10h，得到第一反应物；

第2步，然后加入马来酸酐55份、 $\beta$ -丙烯酰氧基丙酸9份、阻聚剂0.3份，进行反应，反应温度是100℃，反应时间5h，得到第二反应物；

第3步，将第二反应物、1,4丁二醇8份、三羟甲基丙烷6份加入至E51环氧树脂140份中，进行反应，反应温度是115℃，反应时间2小时，得到改性E51环氧树脂。

[0040] 所述的耐高温的改性沥青路面砂浆的制备方法是将各组分按重量比搅拌均匀。

[0041]

## 对照例1

与实施例3的区别在于：环氧树脂未经过改性处理。

[0042] 耐高温的改性沥青路面砂浆，包括有按重量份计的如下组分：丁腈橡胶8份、沥青45份、E51环氧树脂28份、200~400目空心玻璃微珠2份、硅酸钙8份、膨胀珍珠岩6份、硅酸盐水泥20份、膨润土16份、石英砂6份、水合硅酸镁3份、云母氧化铁灰2份、水杨酸类紫外线吸收剂2份、脱水山梨糖醇酯类表面活性剂2份、非硅氧烷类消泡剂2份、水110份。

[0043] 所述的耐高温的改性沥青路面砂浆的制备方法是将各组分按重量比搅拌均匀。

[0044]

将各实施例中的砂浆铺设完成24 h后，在70℃条件下，采用《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》测定车辙深度，以表征耐高温性能。另外，为了检验路面强度，还进行了抗压强度和抗折强度测试，测试结果见表1。

[0045] 表1 实施例及对照例砂浆性能参数

	实施例1	实施例2	实施例3	对照例1
车辙深度(mm)	0.85	0.5	0.5	1.1
抗压强度(MPa)	40	42	45	38
抗折强度(MPa)	10	10	11	8

与常规路面材料相比，本发明具有车辙深度小，路面强度高的优点，实施例3相对于对照例1来说，对环氧树脂进行了改性，提高了与膨润土的相容性，使砂浆施工时的成型性更好，能够提高路面的抗车辙性能。