(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109455981 A
(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201811455578.0

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 山东建筑大学
地址 250101 山东省济南市临港开发区凤鸣路

(72)发明人 赵品晖 任瑞波 王立志 孟伟坤 周浩 杨培兴 范文淼 杨子乔

(74)专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理有限公司 11616
代理人 王翠

(51)Int.Cl.
C04B 26/26(2006.01)
C04B 111/72(2006.01)
C04B 111/70(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种新型路面冷灌缝材料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种新型路面冷灌缝材料及其制备方法，本发明冷灌缝材料由固体混合料和液体混合料配置而成，其中固态混合料中各组分的重量分数比为：固化剂55-85份、骨料15-45份、防收缩剂4-10份、增韧防裂剂0.1-2份，其中液态混合料中各组分的重量分数比为：高黏乳化改性沥青95-100份、和易性助剂0-5份，所述固态混合料与液态混合料的配比为：1:2-10。本冷灌缝材料施工方便快捷，具有良好的流动性；使用过程中无需加热，不产生有害物质，节能环保；固化时间短，粘结力强，具有较好弹塑性；环境适应性强，高低温性能优良，使用寿命长；能够根据路面状况和实际施工要求，调整配方，生产个性产品；适用于高速公路、城市快车道、市政道路和乡村公路等各种沥青路面的裂缝。

CN 109455981 A

1.一种新型路面冷灌缝材料，其特征在于，所述材料由固态混合料和液态混合料配制而成，其中固态混合料中各组分的重量分数比为：固化剂55-85份、骨料15-45份、防收缩剂4-10份、增韧防裂剂0.1-2份，其中液态混合料中各组分的重量分数比为：高黏乳化改性沥青95-100份、和易性助剂0-5份，所述固态混合料与液态混合料的配比为：1:2-10。

2.根据权利要求1所述的一种新型路面冷灌缝材料，其特征在于：所述固化剂为无水硫铝酸钙、无水铁铝酸钙和硅酸钙按照一定比例配合而成。

3.根据权利要求1所述的一种新型路面冷灌缝材料，其特征在于：所述骨料为粒度＜100目的河砂或矿粉或无机纳米材料中的一种或多种。

4.根据权利要求1所述的一种新型路面冷灌缝材料，其特征在于：所述防收缩剂为UEA膨胀剂和100-200目的铝粉。

5.根据权利要求1所述的一种新型路面冷灌缝材料，其特征在于：所述增韧防裂剂为长度＜6mm的聚丙烯纤维。

6.根据权利要求1所述的一种新型路面冷灌缝材料，其特征在于：所述高黏乳化改性沥青的各组分按重量百分比为：改性沥青50％～85％、乳化剂0.5％～5％、助剂0.01％～2％、高黏剂0％～30％，余量为水。

7.根据权利要求1所述的一种新型路面冷灌缝材料，其特征在于：所述和易性助剂由保水剂、聚羧酸盐组成。

8.根据权利要求1至7任一所述的一种新型路面冷灌缝材料的制备方法，其特征在于，包括以上步骤：

S1，固态混合料的制备：将经过干燥、研磨、分散处理后的固化剂、骨料、防收缩剂、增韧防裂剂按照配比分别加入到搅拌机中，混合均匀得到固态混合料；

S2，液态混合料的制备：

a、将乳化剂A与助剂A加入到水中并调节pH值，配制成皂液A，并加热至第一温度；

b、将乳化剂B与助剂B加入到水中并调节pH值，配制成皂液B，并加热至第一温度；

c、将改性沥青、高黏剂分别加热到第二温度；

d、将所述加热到第一温度后的皂液A和改性沥青同时进入胶体磨进行高速剪切，制备得到乳化改性沥青；

e、将所述加热到第一温度后的皂液B和高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切，制备得到乳化高黏剂；

f、将步骤d和步骤e制备得到的乳化改性沥青和乳化高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切，制备得到冷灌缝料用高黏乳化改性沥青；

g、将高黏改性乳化沥青与和易性助剂混合均匀得到液态混合料。

S3，按照配比，将液态混合料和固态混合料依次加入到搅拌机中，搅拌均匀后即得到路面冷灌缝材料。

一种新型路面冷灌缝材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冷灌缝材料技术领域，适于高速公路、城市快车道、市政道路和乡村公路等各种沥青路面的裂缝，具体是指一种新型路面冷灌缝材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 沥青路面在使用过程中长期受到车辆荷载、温度应力、紫外线照射、雨雪侵蚀等综合作用的影响，导致路面逐渐产生各种病害，包括裂缝、车辙、松散、拥包、沉降等。其中裂缝是沥青路面最常见、最易发生和最早产生的病害。裂缝的出现使沥青路面的连续性受损，影响行车舒适性，裂缝如果得不到及时修补，雨雪水会沿着裂缝下渗，进而影响路基稳定性，从而使路面受到更严重的破坏。裂缝的类型按产生原因分为荷载型裂缝和非荷载型裂缝，其中非荷载型裂缝包括温缩裂缝，反射裂缝和施工裂缝，按沥青路面裂缝破损程度分为轻度裂缝、重度裂缝、宽缝。沥青路面裂缝的处治方式有多种，包括微表处、稀浆封层、碎石封层、罩面、灌缝等。SHRP-H-358计划研究表明，灌缝填封裂缝是所有路面预防性养护措施中效益费用比最优的处治方式。

[0003] 灌缝材料主要包括：热灌沥青类、乳化沥青、专用材料(聚氨酯类等)、贴缝带等。目前，针对路面裂缝主要采用热沥青或乳化沥青掺入细砂、石粉等方法处理，但是上述方法中，热沥青类对温度较为敏感，需要配备昂贵的施工设备，高低温性能较差，由于其黏度较大，对细缝和深度裂缝的修补效果较差；乳化沥青由于其自身组成特点，破乳和凝固时间较长，不能满足快速开放交通的要求，且水分蒸发破乳后，收缩严重，难以达到理想的路面修复要求。一些专用材料类灌缝料，如聚氨酯类、聚硫类等，多为进口材料，这类材料的路用性能较好，但是其较高昂贵、施工技术要求较高，且容易造成环境污染，除用于一些特殊的工程(如飞机跑道等)外，不易大规模使用。

发明内容

[0004] 本发明旨在克服现有灌缝料的技术缺陷，提供一种新型路面冷灌缝材料及其制备方法。本冷灌缝材料施工方便快捷，具有良好的流动性(可灌性好)；使用过程中无需加热，不产生有害物质，节能环保；固化时间短，粘结力强，具有较好弹塑性；环境适应性强，高低温性能优良，使用寿命长；能够根据路面状况和实际施工要求，调整配方，生产个性产品；适用高速公路、城市快车道、市政道路和乡村公路等各种沥青路面的裂缝。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提供的技术方案为：一种新型路面冷灌缝材料，所述材料由固态混合料和液态混合料配制而成，其中固态混合料中各组分的重量分数比为：固化剂55-85份、骨料15-45份、防收缩剂4-10份、增韧防裂剂0.1-2份，其中液态混合料中各组分的重量分数比为：高黏乳化改性沥青95-100份、和易性助剂0-5份，所述固态混合料与液态混合料的配比为：1:2-10。

[0006] 作为改进，所述固化剂为无水硫铝酸钙、无水铁铝酸钙和硅酸钙按照一定比例配合而成。

[0007] 作为改进，所述骨料为粒度＜100目的河砂或矿粉或无机纳米材料中的一种或多种。

[0008] 作为改进，所述防收缩剂为UEA膨胀剂和100-200目的铝粉。

[0009] 作为改进，所述增韧防裂剂为长度＜6mm的聚丙烯纤维。

[0010] 作为改进，所述高黏乳化改性沥青的各组分按重量百分比为：改性沥青50％～85％、乳化剂0.5％～5％、助剂0.01％～2％、高黏剂0％～30％，余量为水。

[0011] 作为改进，所述和易性助剂由保水剂、聚羧酸盐组成。

[0012] 一种新型路面冷灌缝材料的制备方法，包括以上步骤：

[0013] S1，固态混合料的制备：将经过干燥、研磨、分散处理后的固化剂、骨料、防收缩剂、增韧防裂剂按照配比分别加入到搅拌机中，混合均匀得到固态混合料；

[0014] S2，液态混合料的制备：

[0015] a、将乳化剂A与助剂A加入到水中并调节pH值，配制成皂液A，并加热至第一温度；

[0016] b、将乳化剂B与助剂B加入到水中并调节pH值，配制成皂液B，并加热至第一温度；

[0017] c、将改性沥青、高黏剂分别加热到第二温度；

[0018] d、将所述加热到第一温度后的皂液A和改性沥青同时进入胶体磨进行高速剪切，制备得到乳化改性沥青；

[0019] e、将所述加热到第一温度后的皂液B和高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切，制备得到乳化高黏剂；

[0020] f、将步骤d和步骤e制备得到的乳化改性沥青和乳化高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切，制备得到冷灌缝料用高黏乳化改性沥青；

[0021] g、将高黏改性乳化沥青与和易性助剂混合均匀得到液态混合料。

[0022] S3，按照配比，将液态混合料和固态混合料依次加入到搅拌机中，搅拌均匀后即得到路面冷灌缝材料。

[0023] 本发明提供的新型路面冷灌缝材料的特点在于，利用液态混合料的液态混容性，掺入固态混合料，固化成型后，形成的一种新型有机无机复合材料，这种材料既能体现高黏乳化改性沥青的弹韧性，又能体现固化剂、骨料等的强度特性，而其他一些助剂的加入，增加了材料的流动性、粘结性和耐温性等性能。本发明所需要解决的技术问题还可以进一步通过以下方案进行解决：本冷灌缝材料能够根据路面状况(强度、损坏程度、裂缝大小及类型等)和实际施工要求(环境温度、施工季节等)，调整配方，生产个性产品。

[0024] 本发明提供的新型路面冷灌缝材料的特点在于，本冷灌材料中的高黏乳化改性沥青是一种慢裂型阳离子乳化沥青，具体较强的粘结性和包裹性能，是一种有机胶凝材料；固化剂吸收特种乳化沥青中的水分，控制乳化沥青破乳速度，并与骨料固化后形成一定的强度，增强冷灌缝材料的耐温性能；防收缩剂具有防止固化成型后的冷灌缝材料收缩的作用；增韧防裂剂具有增加材料的弹韧性，防止在灌注和使用过程中冷灌缝材料自身裂纹的产生；和易性助剂能够控制高黏乳化改性沥青的破乳速度、增加冷灌缝材料在灌注过程中的流动性和保水性。本冷灌缝材料施工方便快捷，对灌注设备没有特殊要求(热沥青类、聚氨酯类需要专门的灌注设备)，搅拌后即可灌注，且具有良好的流动性(可灌性好)，容易注入缝中，灌注深度大，粘结面大，适用于开槽灌缝和裂缝宽度大于2mm不开槽灌缝(热沥青类只适用于开槽灌缝)；使用过程中无需加热，不产生有害物质，节能环保(热沥青类需要加热，

聚氨酯类环境污染大)；环境适应性强，路面无明水和温度高于-5℃即可施工(热沥青类、聚氨酯类对温度和湿度要求较为苛刻)，固化时间短，与缝壁的粘结力强(热沥青类、聚氨酯类粘结力小于0.8MPa，本冷灌缝材料的粘结力大于1.5Mpa)，具有较好的强度(本冷灌缝材料抗压强度在1MPa-2MPa之间，热沥青类、聚氨酯类基本没有强度)和弹性，能够与原有路面较好的融合，高低温性能优良，高温不流淌、低温不开裂，使用寿命长(本冷灌缝材料的使用寿命在5年以上，现有灌缝料的使用寿命一般在1-3年左右)；能够根据路面状况，施工要求，调整配方，生产个性产品，以达到更好的修补裂缝的效果；本冷灌缝材料适用高速公路、城市快车道、市政道路和乡村公路等各种沥青路面的裂缝。

具体实施方式

[0025] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0026] 下述实施例中所使用的实验方法如无特殊说明，均为常规方法，下述实施例中所用的材料、试剂等，如无特殊说明，均可从商业途径得到。

[0027] 实施例1:

[0028] 固态混合料的制备：

[0029] 选取无水硫铝酸钙10kg，无水铁铝酸钙10kg，硅酸钙50kg，100目细砂23kg，UEA膨胀剂6.5kg，铝粉0.05kg，聚丙烯纤维0.45kg，在60r/min下搅拌15分钟，制备固态混合料。

[0030] 液态混合料的制备：

[0031] 高黏乳化改性沥青的制备：

[0032] (1)将2.0kg乳化剂十八烷基三甲基乙基氯化铵与0.1kg助剂羟乙基纤维素钠加入到12.9kg水中并调节pH值到2配制成皂液得到皂液A，并加热到50℃备用；将乳化剂1kg平平加20和1kgOP-10与0.1kg助剂羧甲基纤维素钠加入到12.6kg水中并调节pH值到7配制成皂液得到皂液B，并加热到50℃备用。

[0033] (2)将50kgSBS改性沥青加热到165℃备用，将14kg高黏剂与6kg 2号剂油按照7:3的质量比进行稀释并加热到100℃备用。

[0034] (3)将上述加热到预设温度后的皂液A和改性沥青同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化改性沥青。

[0035] (4)将上述加热到预设温度后的皂液B和高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化高黏剂。

[0036] (5)将步骤(3)和步骤(4)制备得到并冷却到室温的乳化改性沥青和乳化高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切5min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到冷灌缝料用高黏乳化改性沥青。

[0037] 选取上述高黏乳化改性沥青95kg，聚羧酸盐1kg，保水剂4kg，在1000r/min下搅拌10分钟，制备液态混合料。

[0038] 本实施例在实际施工使用时，将固态混合料和液态混合料按照1:1的比列按照一定的工艺混合搅拌，均匀后方可进行灌缝施工。

[0039] 该实施例制备得到的冷灌缝料的性能如表1所示。

[0040] 实施例2:

[0041] 固态混合料的制备：

[0042] 选取无水硫铝酸钙20kg，无水铁铝酸钙10kg，硅酸钙45kg，200目矿粉17kg，UEA膨胀剂7.5kg，铝粉0.05kg，聚丙烯纤维0.45kg，在60r/min下搅拌15分钟，制备固态混合料。

[0043] 液态混合料的制备：

[0044] 高黏乳化改性沥青的制备：

[0045] (1)将2.0kg乳化剂木质素胺与0.1kg助剂羟乙基纤维素钠加入到12.9kg水中并调节pH值到2配制成皂液得到皂液A，并加热到50℃备用；将1kg乳化剂平平加25和1kgOP-10与0.1kg助剂羧甲基纤维素钠加入到12.9kg水中并调节pH值到7配制成皂液得到皂液B，并加热到50℃备用。

[0046] (2)将50kg SBS和SBR复合改性沥青加热到165℃备用，将14kg高黏剂与6kg 2号溶剂油进行稀释并加热到100℃备用。

[0047] (3)将上述加热到预设温度后的皂液A和改性沥青同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化改性沥青。

[0048] (4)将上述加热到预设温度后的皂液B和高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化高黏剂。

[0049] (5)将步骤(3)和步骤(4)制备得到并冷却到室温的乳化改性沥青和乳化高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切5min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到冷灌缝料用高黏乳化改性沥青。

[0050] 选取高黏乳化改性沥青99kg，聚酸盐型减水剂1kg，在1000r/min下搅拌10分钟，制备液态混合料；本实施例在实际施工使用时，将固态混合料和液态混合料按照1:2的比列按照一定的工艺混合搅拌，均匀后方可进行灌缝施工。

[0051] 该实施例制备得到的冷灌缝料的性能如表1所示。

[0052] 实施例3:

[0053] 固态混合料的制备：

[0054] 选取无水硫铝酸钙20kg，无水铁铝酸钙10kg，硅酸钙45kg，细砂17kg，UEA膨胀剂7.5kg，铝粉0.05kg，聚丙烯纤维0.45kg，在60r/min下搅拌15分钟，制备固态混合料。

[0055] 液态混合料的制备：

[0056] 高黏乳化改性沥青的制备：

[0057] (1)将2.0kg乳化剂木质素胺与0.1kg助剂羟乙基纤维素钠加入到12.9kg水中并调节pH值到2配制成皂液得到皂液A，并加热到50℃备用；将1kg乳化剂平平加25和1kgOP-10与0.1kg助剂羧甲基纤维素钠加入到12.9kg水中并调节pH值到7配制成皂液得到皂液B，并加热到50℃备用。

[0058] (2)将50kg SBS和SBR复合改性沥青加热到165℃备用，将14kg高黏剂与6kg 2号溶剂油进行稀释并加热到100℃备用。

[0059] (3)将上述加热到预设温度后的皂液A和改性沥青同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化改性沥青。

[0060] (4)将上述加热到预设温度后的皂液B和高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化高黏剂。

[0061] (5)将步骤(3)和步骤(4)制备得到并冷却到室温的乳化改性沥青和乳化高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切5min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到冷灌缝料用高

黏乳化改性沥青。

[0062] 将高黏乳化改性沥青98kg，聚羧酸盐0.5kg，保水剂1.5kg，在1000r/min下搅拌10分钟，制备液态混合料；本实施例在实际施工使用时，将固态混合料和液态混合料按照1:4的比列按照一定的工艺混合搅拌，均匀后方可进行灌缝施工。

[0063] 该实施例制备得到的冷灌缝料的性能如表1所示。

[0064] 实施例4：

[0065] 固态混合料的制备：

[0066] 选取无水硫铝酸钙30kg，无水铁铝酸钙10kg，硅酸钙35kg，细砂17kg，UEA膨胀剂7.5kg，铝粉0.05kg，聚丙烯纤维0.45kg，在60r/min下搅拌15分钟，制备固态混合料。

[0067] 液态混合料的制备：

[0068] 高黏乳化改性沥青的制备：

[0069] (1)将2.0kg乳化剂木质素胺与0.1kg助剂羟乙基纤维素钠加入到12.9kg水中并调节pH值到2配制成皂液得到皂液A，并加热到50℃备用；将1kg乳化剂平平加25和1kgOP-10与0.1kg助剂羧甲基纤维素钠加入到12.9kg水中并调节pH值到7配制成皂液得到皂液B，并加热到50℃备用。

[0070] (2)将50kg SBS和SBR复合改性沥青加热到165℃备用，将14kg高黏剂与6kg 2号溶剂油进行稀释并加热到100℃备用。

[0071] (3)将上述加热到预设温度后的皂液A和改性沥青同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化改性沥青。

[0072] (4)将上述加热到预设温度后的皂液B和高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切2min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到乳化高黏剂。

[0073] (5)将步骤(3)和步骤(4)制备得到并冷却到室温的乳化改性沥青和乳化高黏剂同时进入胶体磨进行高速剪切5min，从胶体磨中放出，并冷却至室温，制备得到冷灌缝料用高黏乳化改性沥青。

[0074] 将高黏乳化改性沥青99kg和聚羧酸盐1kg在1000r/min下搅拌10分钟，制备液态混合料；本实施例在实际施工使用时，将固态混合料和液态混合料按照1:6的比列按照一定的工艺混合搅拌，均匀后方可进行灌缝施工。

[0075] 该实施例制备得到的冷灌缝料的性能如表1所示。

[0076] 表1实施例1-4高黏乳化改性沥青灌缝料的性能

[0077]

实施例 性能	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
流动性/s	8	12	12	14
固化时间/min	20min	35min	43min	62min
低温拉伸	-20℃/50%/3循环，一组3个试件，全部通过。	-30℃/50%/3循环，一组3个试件，全部通过。	-20℃/50%/3循环，一组3个试件，全部通过。	-30℃/50%/3循环，一组3个试件，全部通过。
锥入度/0.1mm	57	60	65	72
粘结力/MPa	0.69	0.78	0.60	0.53

[0078] 流动度实验参照“客运专线铁路CRTS Ⅰ型板式无砟轨道水泥乳化沥青砂浆暂行技术条件”进行;锥入度等实验参照“沥青路面裂缝灌缝胶(征求意见稿)”进行;粘结力试验参照专利CN101603901公布的方法。

[0079] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施方案对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。