



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110423090 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910764570.0

(22)申请日 2019.08.19

(71)申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路  
17923号

(72)发明人 梁明 姚占勇 蒋红光 张吉哲

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 郑平

(51)Int.Cl.

C04B 28/26(2006.01)

C04B 111/72(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54)发明名称

一种用于路面裂缝修补的速凝抗裂冷灌缝材料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于路面裂缝修补的速凝抗裂冷灌缝材料及其制备方法,由A组分和B组分混合而成。其中A组分由SBR胶乳改性乳化沥青、消泡剂、减水剂、早强剂组成;B组分由赤泥、自制固化剂组成。本发明可以有效的实现灌缝材料强度的可调可控。同时因为赤泥和自制固化剂的合理配比,可以使得灌缝材料在浇筑至道路开裂处后快速固化,防止因固化缓慢而引起的交通不便。SBR与沥青等柔性组分可以有效提高灌缝料的低温抗裂性能,同时其粘结力强,高低温性能优良,使用寿命长,从而保障修补效果。另一方面,本发明所述的速凝冷灌缝材料,施工过程中仅需将A、B两类组分在现场简单拌和均匀后即可直接进行冷灌缝处理,施工方便快捷,所需灌缝设备简单易得。

1. 一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,包括:A组分和B组分,其中,A组分由SBR胶乳改性乳化沥青、消泡剂、减水剂、早强剂组成;B组分由赤泥、固化剂组成;

所述固化剂由水玻璃、消石灰、烧碱、硅酸盐水泥、熟石膏组成;

所述A组分与B组分的质量比为1:0.8~2.0。

2. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述A组分中各原料的组成如下:SBR胶乳改性乳化沥青50~80份、消泡剂1~4份、减水剂2~6份、早强剂1~4份。

3. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述B组分中各原料的组成如下:赤泥40~80份、固化剂30~60份。

4. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述固化剂中各原料的组成如下:水玻璃10~40份:消石灰0~30份:烧碱5~25份:硅酸盐水泥0~25份:熟石膏30~50份。

5. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述SBR胶乳改性乳化沥青由以下重量份的原料配制而成:沥青60~80份;阳离子表面活性剂2~10份;酸度调节剂2~5份,SBR胶乳5~10份,水10~20份。

6. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述阳离子表面活性剂为烷基咪唑啉盐类、胺盐类、季铵盐类、木质素类中的一种或多种的混合物;

或所述SBR胶乳为阳离子型乳液,固含量不小于60%;

或所述酸度调节剂为盐酸或醋酸中的一种;

或所述水为普通市政用水。

7. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述消泡剂包括矿物油类、聚醚类、有机硅类或脂肪醇类中的一种或多种的混合物。

8. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述减水剂为木质素磺酸盐、萘磺酸盐甲醛聚合物、多环芳香族盐或聚羧酸中的一种或多种的混合物。

9. 如权利要求1所述的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,其特征在于,所述早强剂为氯化钙、氯化钠、氯化铝、氯化锂中的一种或多种的混合物。

10. 一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料的制备方法,其特征在于:包括:

(1) 制备SBR胶乳改性乳化沥青:取沥青,并将沥青加热维持到130~150℃;取阳离子表面活性剂、酸度调节剂和水,混合均匀并维持温度在60~70℃;将沥青与上述混合液在胶体磨下加工乳化5~8min;将SBR胶乳与上述制得的阳离子乳化沥青进行混合均匀即得到SBR胶乳改性乳化沥青;

(2) 将(1)制得的SBR胶乳改性乳化沥青冷却至20~45℃,然后加入消泡剂、早强剂和减水剂,300~600rpm下搅拌5~10min,得到A组分;

(3) 取赤泥,筛分后取比表面积为260~430m<sup>2</sup>/kg的赤泥粉,然后加热活化2~3h,冷却至室温;

(4) 取水玻璃、消石灰、烧碱、硅酸盐水泥和熟石膏,混合均匀,制得固化剂;

(5) 将(3)和(4)制得的赤泥和固化剂搅拌混合均匀,得B组分;

(6) 在施工过程中,将A组分和B组分按照1:0.8~2.0的重量分数混合均匀后即可直接用于路面裂缝的修补。

## 一种用于路面裂缝修补的速凝抗裂冷灌缝材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于道路工程裂缝修补材料技术领域,尤其涉及一种用于路面裂缝修补的速凝抗裂冷灌缝材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本公开相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 随着国家公路网络结构的日趋完善,养护管理的重要性逐步提升,我国公路也已由大规模全面建设时期逐渐进入养护时期,在公路预防性养护方面的投入也将越来越大。然而已建成通车的各条公路,由于车辆荷载的反复作用、气候的周期性变化以及施工等各种因素的影响,沥青路面相继出现各种不同程度的早期病害。这些损坏的表现形式为坑槽、拥包、裂缝和松散等,其中,裂缝是最多最普遍的损坏形式,占路面病害形式中约65%的比例。路面裂缝的类型包括横缝、纵缝,网状裂缝等。裂缝的存在将使路表雨水通过裂缝渗入道路基层,大大削弱路基的强度和稳定性,使沥青路面受到更严重的破坏。由于在一些天气寒冷、气候多变、昼夜温差大,沥青路面的裂缝问题尤为突出。因此应该尽早对路面裂缝进行封闭处治,以防止病害进一步发展,延长路面使用寿命。

[0004] 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。研究证实,灌缝填封是所有预防性养护措施中最具效益比的处治方式。而灌缝材料的质量决定着灌缝效果的好坏。现有灌缝材料包括热用沥青类(如70#热沥青、SBS改性沥青)、冷用沥青类(单组分灌缝料)、专用材料类(如密封胶),存在或价格成本相对较高,使用寿命短;或在施工过程中需使用专门的昂贵的施工设备;或能耗较高,产生环境污染,危害工人身体等一系列问题。

[0005] 赤泥是在制铝工业中产生的污染性废渣,我国每年产生的赤泥在3000万吨以上。赤泥中60%~65%的主要矿物为文石和方解石。大量的赤泥在堆放过程中占用土地,造成环境污染。赤泥的产生方法有烧结法赤泥和拜耳法赤泥两类,其中烧结法赤泥中主要成分为CaO(约40%)、SiO<sub>2</sub>(约20%)、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(约12%),而拜耳法赤泥中主要成分为SiO<sub>2</sub>(约28%)、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(约26%)、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(约20%)。

[0006] 在改善灌缝材料性能方面已有较多的专利报道。例如,专利CN109455981A公开了一种新型路面冷灌缝材料及其制备方法,由固体混合料(固化剂、骨料、防收缩剂、增韧防裂剂)和液体混合料(高黏乳化改性沥青、和易性助剂)配制而成。专利CN108530913A公开了一种沥青路面灌缝材料,包括基质沥青、橡胶粉、红砖粉、三氧化二铁粉末、生物质油等。专利CN107936588A公开了一种灌缝材料,包括沥青、改性剂、增塑剂、防老剂、丁苯橡胶粉末、芳烃类油等组成。专利CN101935459A公开了一种路面灌缝材料,主要通过添加在改性沥青、橡胶粉中增添软化剂、增塑剂、增粘剂等改善材料的长期塑性。发明人之前的专利CN201811594765.7公开了一种乳化沥青复配赤泥-硼泥充填注浆材料及其制备方法,该注浆材料具有早期强度高、固化时间短、强度可调可控,与原路基及路面的相容性好的特点。

[0007] 但发明人发现:上述专利仍存在低温抗裂性能、韧性不足,固化速度较慢,延误交通的问题。

### 发明内容

[0008] 为了克服上述问题,本发明提供了一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料及其制备方法。本发明以SBR胶乳改性乳化沥青为基础组分,并有效利用工业固废赤泥制备新型的用于路面灌缝修补的速凝冷灌缝材料。这种冷灌缝材料节能环保,在性能方面具有早期强度高、流动性好,施工后可快速固化、强度可调可控,固化后低温性能优异,与原路基及路面的相容性好的特点;在施工方面,具有施工简单,操作方便的特点,可有效减少施工所需人员数量,提高效率,降低路面灌缝修复成本,具有较大的经济效益和社会效益。

[0009] 为实现上述技术目的,本发明采用的技术方案如下:

[0010] 一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,包括:A组分和B组分,其中,A组分由SBR胶乳改性乳化沥青、消泡剂、减水剂、早强剂组成;B组分由赤泥、固化剂组成;

[0011] 所述固化剂由水玻璃、消石灰、烧碱、硅酸盐水泥、熟石膏组成;

[0012] 所述A组分与B组分的质量比为1:0.8~2.0。

[0013] 本申请研究发现:利用SBR与沥青的协同作用可以有效提高灌缝料的低温抗裂性能,同时其粘结力强,修补效果好;而在水玻璃、硅酸盐水泥和熟石膏组成的固化剂中加入一定量的消石灰和烧碱,不仅能够加速赤泥、固化剂的凝结固化、提高灌缝材料的强度;还能通过与赤泥的配合,解决热灌缝沥青在高温下容易变软、在车辆碾压下发生形变而变薄,日积月累,在热胀冷缩作用下而重新开裂的问题。

[0014] 在一些实施例中,所述A组分中各原料的组成如下:SBR胶乳改性乳化沥青50~80份、消泡剂1~4份、减水剂2~6份、早强剂1~4份。通过加入活化赤泥,并有效控制SBR胶乳改性乳化沥青和自制固化剂之间的比例,可以有效的实现灌缝材料强度的可调可控。

[0015] 在一些实施例中,所述B组分中各原料的组成如下:赤泥40~80份、固化剂30~60份。因为赤泥和自制固化剂的合理配比,可以使得灌缝材料在浇筑至道路开裂处后快速固化,防止因固化缓慢而引起的交通不便。

[0016] 在一些实施例中,所述固化剂中各原料的组成如下:水玻璃10~40份;消石灰0~30份;烧碱5~25份;硅酸盐水泥0~25份;熟石膏30~50份。在赤泥和自制固化剂作用下,解决热灌缝沥青在高温下容易变软、在车辆碾压下发生形变而变薄,日积月累,在热胀冷缩作用下而重新开裂的问题。

[0017] 在一些实施例中,所述SBR胶乳改性乳化沥青由以下重量份的原料配制而成:沥青60~80份;阳离子表面活性剂2~10份;SBR乳液5~10份;酸度调节剂2~5份,水10~20份。本发明提供的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料配方及制备工艺中,既含有SBR和沥青等柔性组分,也含有赤泥和自制固化剂,经充分的分散作用,可以一方面有效的提高与原路基和路面之间的相容性,SBR与沥青的协同作用可以有效提高灌缝料的低温抗裂性能,同时其粘结力强,从而保障修补效果。

[0018] 本申请中对阳离子表面活性剂的种类并不作特殊的限定,在一些实施例中,所述阳离子表面活性剂为烷基咪唑啉盐类、胺盐类、季铵盐类、木质素类中的一种或多种的混合物;所述的阳离子表面活性剂对正、负电荷有良好的平衡性能,制备的SBR胶乳可与沥青共

混,而有效地改善沥青的性能。

[0019] 在一些实施例中,所述SBR胶乳为阳离子型乳液,固含量不小于60%,制备的SBR胶乳改性乳化沥青可以有效提高灌缝料的低温抗裂性能。

[0020] 本申请对酸度调节剂的具体种类并不作特殊的限定,在一些实施例中,所述酸度调节剂为盐酸或醋酸中的一种,使阳离子表面活性剂处于较佳的pH范围内,利于阳离子对沥青的乳化。

[0021] 在一些实施例中,所述水为普通市政用水。

[0022] 本申请中对消泡剂的种类并不作特殊的限定,在一些实施例中,所述消泡剂包括矿物油类、聚醚类、有机硅类或脂肪醇类中的一种或多种的混合物,以减少或消除浆液中的汽包,提高灌浆材料的固化后的密度和力学性能。

[0023] 在一些实施例中,所述减水剂为木质素磺酸盐、萘磺酸盐甲醛聚合物、多环芳香族盐或聚羧酸中的一种或多种的混合物。对水泥颗粒有分散作用,能改善其工作性,减少单位用水量,改善混凝土拌合物的流动性。

[0024] 在一些实施例中,所述早强剂为氯化钙、氯化钠、氯化铝、氯化锂中的一种或多种的混合物。早强剂的主要作用在于加速水泥水化速度,促进混凝土早期强度的发展,提高混凝土早期强度。

[0025] 本发明还提供了一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料的制备方法,包括:

[0026] (1) 制备SBR胶乳改性乳化沥青:取沥青,并将沥青加热维持到130~150℃;取阳离子表面活性剂、酸度调节剂和水,混合均匀并维持温度在60~70℃;将沥青与上述混合液在胶体磨下加工乳化5~8min;将SBR胶乳与上述得到的阳离子乳化沥青进行混合均匀即得到SBR胶乳改性乳化沥青;

[0027] (2) 将(1)制得的SBR胶乳改性乳化沥青冷却至20~45℃,然后加入消泡剂、早强剂和减水剂,300~600rpm下搅拌5~10min,得到A组分;

[0028] (3) 取赤泥,筛分后取比表面积为260~430m<sup>2</sup>/kg的赤泥粉,然后加热活化2~3h,冷却至室温;

[0029] (4) 取水玻璃、消石灰、烧碱、硅酸盐水泥和熟石膏,混合均匀,制得固化剂;

[0030] (5) 将(3)和(4)制得的赤泥和固化剂搅拌混合均匀,得B组分;

[0031] (6) 在施工过程中,将A组分和B组分按照1:0.8~2.0的重量分数混合均匀后即可直接用于路面裂缝的修补。

[0032] 本发明的有益效果在于:

[0033] (1) 本发明提供的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料配方及制备工艺中,通过加入活化赤泥,并有效控制SBR胶乳改性乳化沥青和自制固化剂之间的比例,可以有效的实现灌缝材料强度的可调可控。同时因为赤泥和自制固化剂的合理配比,可以使得灌缝材料在浇筑至道路开裂处后快速固化,防止因固化缓慢而引起的交通不便。

[0034] (2) 本发明提供的用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料配方及制备工艺中,既含有SBR和沥青等柔性组分,也含有赤泥和自制固化剂,经充分的分散作用,可以一方面有效的提高与原路基和路面之间的相容性,SBR与沥青的协同作用可以有效提高灌缝料的低温抗裂性能,同时其粘结力强,从而保障修补效果;另一方面,在赤泥和自制固化剂作用下,解决热灌缝沥青在高温下容易变软、在车辆碾压下发生形变而变薄,日积月累,在热胀冷缩作

用下而重新开裂的问题;环境适应性强,高低温性能优良,使用寿命长。

[0035] (3) 本发明所述的速凝冷灌缝材料,在制备好A组分和B组分后,施工过程中仅需将两组分在现场简单拌和均匀后即可直接进行冷灌缝处理,施工方便快捷,所需灌缝设备简单易得。

### 具体实施方式

[0036] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本申请使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0037] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0038] 本公开提供了一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料,由A组分和B组分按照1:0.8~2.0的重量分数混合而成。其中A组分由SBR胶乳改性乳化沥青、消泡剂、减水剂、早强剂组成;B组分由赤泥、自制固化剂组成。

[0039] 该实施方式的一种或多种实施例中,SBR胶乳改性乳化沥青由沥青、阳离子表面活性剂、SBR乳液、酸度调节剂和水组成。

[0040] 该实施方式的一种或多种实施例中,自制固化剂由水玻璃、消石灰、烧碱、普通硅酸盐水泥、熟石膏中的全部或多种组成。

[0041] 该实施方式的一种或多种实施例中,以质量份数计,A组分中SBR胶乳改性乳化沥青50~80份、消泡剂1~4份、减水剂2~6份、早强剂1~4份;B组分中赤泥40~80份、自制固化剂30~60份。

[0042] 该实施方式的一种或多种实施例中,以质量份数计,SBR胶乳改性乳化沥青中沥青60~80份;阳离子表面活性剂2~10份;SBR乳液5~10份;酸度调节剂2~5份,水10~20份。

[0043] 该实施方式的一种或多种实施例中,以质量份数计,自制固化剂中水玻璃:消石灰:烧碱:普通硅酸盐水泥:熟石膏=10~40份:0~30份:5~25份:0~25份:30~50份。

[0044] 本发明所述的自制固化剂可以充分发挥水玻璃、消石灰、烧碱、普通硅酸盐水泥和熟石膏的硬化、固化或增强的优势,通过调节与赤泥、乳化沥青之间的配比,有效改善和调节冷灌缝材料的强度和硬度。

[0045] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述沥青为重交道路沥青AH-30、AH-50、AH-70中的任意一种。

[0046] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述阳离子表面活性剂为烷基咪唑啉盐类、胺盐类、季铵盐类、木质素类中的一种或多种的混合物。

[0047] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述SBR胶乳为阳离子型乳液,固含量不小于60%;

[0048] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述酸度调节剂为盐酸或醋酸中的一种。

[0049] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述水为普通市政用水。

[0050] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述消泡剂包括矿物油类、聚醚类、有机硅类

或脂肪醇类中的一种或多种的混合物。

[0051] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述减水剂为木质素磺酸盐、萘磺酸盐甲醛聚合物、多环芳香族盐或聚羧酸中的一种或多种的混合物。

[0052] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述早强剂为氯化钙、氯化钠、氯化铝、氯化锂中的一种或多种的混合物。

[0053] 该实施方式的一种或多种实施例中,所述赤泥为拜耳法赤泥或烧结法赤泥中的一种或多种。

[0054] 本公开还提供了上述用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料的制备方法,步骤如下:

[0055] (1) 制备SBR胶乳改性乳化沥青:按量称取沥青,并将沥青加热维持到130~150℃;按量称取阳离子表面活性剂、酸度调节剂、SBR胶乳和水,在搅拌方式下混合均匀并维持温度在60~70℃;将沥青与上述混合液在胶体磨下加工乳化5~8min,其中胶体磨的转速设置为4000~8000rpm;将SBR胶乳与上述制得的阳离子乳化沥青进行混合均匀即得到SBR胶乳改性乳化沥青。

[0056] (2) 将(1)制得的SBR胶乳改性乳化沥青冷却至20~45℃,然后加入相应量的消泡剂、早强剂和减水剂,300~600rpm下搅拌5~10min,得到A组分。

[0057] (3) 按量称取赤泥,筛分后取比表面积为260~430m<sup>2</sup>/kg的赤泥粉,然后放入400~500℃的高温炉中加热活化2~3h,冷却至室温。

[0058] (4) 按量称取水玻璃、消石灰、烧碱、普通硅酸盐水泥和熟石膏,机械搅拌均匀,制得自制固化剂。

[0059] (5) 将(3)和(4)制得的赤泥和自制固化剂搅拌混合均匀,得B组分。

[0060] (6) 在施工过程中,将A组分和B组分按照1:0.8~2.0的重量分数混合搅拌均匀后即可直接用于路面裂缝的修补。

[0061] 以下通过具体的实施例对本申请的技术方案进行说明。

[0062] 以下实施例中,所述阳离子表面活性剂(季铵盐)为十八烷基三甲基溴化铵;

[0063] 所述阳离子表面活性剂(烷基咪唑啉盐)为赞宇牌,购自济南启航化工科技有限公司;

[0064] 所述阳离子表面活性剂(木质素)为木质素磺酸钙,购自广州卓畅化工有限公司;

[0065] 所述SBR胶乳购自广州松柏化工有限公司;

[0066] 聚醚型-聚醚胺为聚醚消泡剂GPE,购自石家庄诚和信化工有限公司;

[0067] 所述有机硅为KMT-2033消泡剂,购自佛山市科宁新材料有限公司;

[0068] 所述脂肪醇为T-2303脂肪醇消泡剂,购自佛山市德中化工科技有限公司;

[0069] 所述萘磺酸盐甲醛聚合物为艾金SNF-A,购自湖北艾金化工有限公司;

[0070] 所述聚羧酸为聚羧酸高性能减水剂,购自河北华海外加剂有限公司;

[0071] 所述赤泥为来自山东铝业的拜耳法赤泥;

[0072] 水玻璃为钾水玻璃,模数为2。

[0073] 实施例1:

[0074] 一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料的制备方法,包括如下步骤:

[0075] (1) 称取重交道路沥青AH-70 800g,并将沥青加热维持到135℃;称取阳离子表面

活性剂(季铵盐) 60g、SBR胶乳50g、酸度调节剂(醋酸) 40g和水180g,在搅拌方式下混合均匀并维持温度在70℃;将沥青与上述混合液在胶体磨下加工乳化5min,其中胶体磨的转速设置为8000rpm,将SBR胶乳与上述制得的阳离子乳化沥青进行混合均匀即得到SBR胶乳改性乳化沥青。

[0076] (2) 将(1)制得的SBR胶乳改性乳化沥青冷却至30℃,然后加入氯化钙25g、聚醚型-聚醚胺15g,萘磺酸盐甲醛聚合物30g,在500rpm下搅拌5min,得到A组分。

[0077] (3) 称取赤泥700g,过1mm筛分后取比表面积为360m<sup>2</sup>/kg的赤泥粉,然后放入500℃的高温炉中加热活化2h,冷却至室温。

[0078] (4) 称取水玻璃、消石灰、烧碱、普通硅酸盐水泥和熟石膏,机械搅拌均匀,制得自制固化剂。称取水玻璃200g、消石灰100g、普通硅酸盐水泥(等级42.5) 175g、烧碱60g和熟石膏300g,在搅拌机中搅拌均匀,转速控制在75rpm,即得固化剂。

[0079] (5) 将(3)和(4)制得的赤泥和自制固化剂搅拌混合均匀,得B组分。

[0080] (6) 在施工过程中,将A组分和B组分按照1:1.2重量分数混合搅拌均匀,直接用于路面裂缝的修补。

[0081] 表1实施例1性能指标

[0082]

性能指标	单位	测定值
------	----	-----

[0083]

流动度	mm	246
初凝时间	min	48
终凝时间	min	136
7d抗压强度	MPa	13.2
28d抗压强度	MPa	25.5
低温粘结性(5℃)	MPa	5.7
低温延展性(5℃)	mm	30
60℃动稳定度	次/mm	26501
有效期	y	>3

[0084] 实施例2:

[0085] 一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料的制备方法,包括如下步骤:

[0086] (1) 称取重交道路沥青AH-50 700g,并将沥青加热维持到130℃;称取阳离子表面活性剂(烷基咪唑啉盐) 100、SBR胶乳80g、酸度调节剂(醋酸) 50g和水200g,在搅拌方式下混合均匀并维持温度在70℃;将沥青与上述混合液在胶体磨下加工乳化5min,其中胶体磨的转速设置为4000rpm,将SBR胶乳与上述制得的阳离子乳化沥青进行混合均匀即得到SBR胶乳改性乳化沥青。

[0087] (2) 将(1)制得的SBR胶乳改性乳化沥青冷却至20℃,然后加入氯化铝10g、有机硅10g,木质素磺酸盐20g,在300rpm下搅拌5min,得到A组分。



[0088] (3) 称取赤泥650g,过1mm筛分后取比表面积为 $360\text{m}^2/\text{kg}$ 的赤泥粉,然后放入 $500^\circ\text{C}$ 的高温炉中加热活化2h,冷却至室温。

[0089] (4) 称取水玻璃、消石灰、烧碱、普通硅酸盐水泥和熟石膏,机械搅拌均匀,制得自制固化剂。称取水玻璃100g、消石灰0g、烧碱50g普通硅酸盐水泥(等级42.5)100g和熟石膏300g,在搅拌机中搅拌均匀,转速控制在75rpm,即得固化剂。

[0090] (5) 将(3)和(4)制得的赤泥和自制固化剂搅拌混合均匀,得B组分。

[0091] (6) 在施工过程中,将A组分和B组分按照1:1.2重量分数混合搅拌均匀,直接用于路面裂缝的修补。

[0092] 表2实施例2性能指标

[0093]

性能指标	单位	测定值
流动度	mm	251

[0094]

初凝时间	min	45
终凝时间	min	126
7d抗压强度	MPa	14.1
28d抗压强度	MPa	26.9
低温粘结性( $5^\circ\text{C}$ )	MPa	5.5
低温延展性( $5^\circ\text{C}$ )	mm	31
$60^\circ\text{C}$ 动稳定度	次/mm	27193
有效期	y	>3

[0095] 实施例3:

[0096] 一种用于路面裂缝修补的速凝冷灌缝材料的制备方法,包括如下步骤:

[0097] (1) 称取重交道路沥青AH-30 600g,并将沥青加热维持到 $150^\circ\text{C}$ ;称取阳离子表面活性剂(木质素)20g、SBR胶乳100g、酸度调节剂(盐酸)20g和水150g,在搅拌方式下混合均匀并维持温度在 $60^\circ\text{C}$ ;将沥青与上述混合液在胶体磨下加工乳化8min,其中胶体磨的转速设置为6000rpm,将SBR胶乳与上述制得的阳离子乳化沥青进行混合均匀即得到SBR胶乳改性乳化沥青。

[0098] (2) 将(1)制得的SBR胶乳改性乳化沥青冷却至 $45^\circ\text{C}$ ,然后加入氯化钙40g、脂肪醇20g,聚羧酸60g,在600rpm下搅拌10min,得到A组分。

[0099] (3) 称取赤泥750g,过1mm筛分后取比表面积为 $360\text{m}^2/\text{kg}$ 的赤泥粉,然后放入 $500^\circ\text{C}$ 的高温炉中加热活化3h,冷却至室温。

[0100] (4) 称取水玻璃、消石灰、烧碱、普通硅酸盐水泥和熟石膏,机械搅拌均匀,制得自制固化剂。称取水玻璃400g、消石灰300g、烧碱100g普通硅酸盐水泥(等级42.5)250g和熟石膏500g,在搅拌机中搅拌均匀,转速控制在100rpm,即得固化剂。

[0101] (5) 将(3)和(4)制得的赤泥和自制固化剂搅拌混合均匀,得B组分。

[0102] (6) 在施工过程中,将A组分和B组分按照1:1.5重量分数混合搅拌均匀,直接用于路面裂缝的修补。

[0103] 表3实施例3性能指标

[0104]

性能指标	单位	测定值
流动度	mm	264

[0105]

初凝时间	min	40
终凝时间	min	110
7d抗压强度	MPa	14.9
28d抗压强度	MPa	27.1
低温粘结性(5℃)	MPa	5.9
低温延展性(5℃)	mm	28
60℃动稳定度	次/mm	27911
有效期	y	>3

[0106] 对比例1

[0107] 与实施例1相比使用普通乳化沥青,不使用SBR胶乳改性乳化沥青。

[0108] 对比例2

[0109] 与实施例1相比,不加入消石灰和烧碱。

[0110] 对比例1-2得到的沥青胶结料的性能如表4所示。

[0111] 表4对比例性能指标

[0112]

性能指标	单位	对比例1测定值	对比例2测定值
流动度	mm	280	278
初凝时间	min	44	90
终凝时间	min	121	190
7d抗压强度	MPa	13.2	5.65
28d抗压强度	MPa	26.9	8.18
低温粘结性(5℃)	MPa	0.2	3.2
低温延展性(5℃)	mm	3	12
60℃动稳定度	次/mm	13904	7890
有效期	y	1	1.2

[0113] 由表4与表1-3的对比可知,不使用SBR胶乳使得灌缝材料的低温延展性和低温粘结性大幅下降,抗低温开裂能力明显降低;同时不使用水玻璃、消石灰和烧碱使得灌缝料的强度大幅下降,凝结时间增加;因此水玻璃、消石灰和烧碱的碱激发作用可以有效提高灌缝料的强度和固化速度。

[0114] 最后应该说明的是,以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。上述虽然对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。