



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104556781 B

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201310496948.6

(22)申请日 2013.10.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104556781 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司抚顺
石油化工研究院

(72)发明人 陈闯 宣根海 陈保莲 范思远

张静 宁爱民 李志军 程国香

(51)Int.Cl.

C04B 24/24(2006.01)

审查员 程可可

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种非离子型沥青温拌剂及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种非离子型沥青温拌剂及其制备方法,该非离子型沥青温拌剂以重量百分比计包括:高分子组分0.1wt%~10wt%,低分子组分0.1wt%~20wt%,无机微粉1wt%~15wt%,水55wt%~98.8wt%。制备方法如下:按配比先将水加入容器中,加入高分子组分,恒温搅拌0.5~2小时,控制温度为40~60℃,然后按配比加入低分子组分和无机微粉,升温至60~80℃,继续搅拌0.5~1小时,得到非离子型沥青温拌剂。本发明的非离子型沥青温拌剂能够有效降低沥青的高温粘度,并且具有分散性好,性能稳定,原料易采集,生产成本低,制备方法简便以及应用范围广泛等优点。

1. 一种非离子型沥青温拌剂,其特征在于:以重量百分比计包括以下组分:

高分子组分:0.1wt%~10wt%

低分子组分:0.1wt%~20wt%

无机微粉:1wt%~15wt%

水:55wt %~98.8wt%;

其中所述的高分子组分包括:水溶性酚醛树脂、聚丙烯酸酯、氨基树脂、聚醚及其部分酯化或缩醛化产物中的一种或多种,高分子组分的分子量为2000~30000;

所述的低分子组分包括:椰油脂肪酸二乙醇酰胺、脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、脂肪酸聚氧乙烯酯、烷基醇酰胺聚氧乙烯醚、嵌段聚氧乙烯-聚氧丙烯醚、烷基多苷、脂肪酸环氧乙烷缩合物、蓖麻油聚氧乙烯醚、聚乙二醇双油酸酯以及Spans系列和Tweens系列中的一种或多种,低分子组分的分子量小于2000;

所述的无机微粉为沸石粉、硅铝酸钠、活性氧化铝、蛭石、消石灰、膨润土或活性炭中的一种或几种。

2. 按照权利要求1所述的非离子型沥青温拌剂,其特征在于:以重量百分比计包括以下组分:

高分子组分:2wt%~5wt%

低分子组分:2wt%~10wt%

无机微粉:2wt%~10wt%

水:75wt%~94wt%。

3. 按照权利要求1或2所述的非离子型沥青温拌剂,其特征在于:所述的无机微粉的粒度为20~200目。

4. 按照权利要求1或2所述的非离子型沥青温拌剂,其特征在于:温拌剂中加入分散剂、抗剥落剂、发泡剂、抗老化剂、聚合物改性剂以及氧化镁、氧化钙和五氧化二磷中一种或几种,添加剂的加入量占温拌剂总重量的0.1wt%~9.9wt%。

5. 一种权利要求1或2所述的非离子型沥青温拌剂的制备方法,其特征在于包括如下内容:按配比先将水加入容器中,加入高分子组分,恒温搅拌,升温,按配比加入低分子组分和无机微粉,继续搅拌,得到非离子型沥青温拌剂。

6. 按照权利要求5所述的方法,其特征在于:恒温搅拌温度为40~60℃,搅拌时间为0.5~2小时;升温至60~80℃,继续搅拌0.5~1小时。

7. 一种权利要求1或2所述的非离子型沥青温拌剂在沥青混合料拌和中的应用,其特征在于包括如下步骤:当石料达到设定温度,均匀拌和加入沥青,并将非离子型沥青温拌剂加入到沥青混合料中,均匀拌和,再加入矿粉,均匀拌和即可。

8. 按照权利要求7所述的应用,其特征在于:每次均匀拌和时间为1~5分钟。

9. 按照权利要求7所述的应用,其特征在于:非离子型沥青温拌剂按照沥青用量的2wt%~10wt%加入。

一种非离子型沥青温拌剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种沥青温拌剂及其制备方法,尤其涉及一种非离子型沥青温拌剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前道路工程中使用的沥青混合料根据拌和施工温度一般分为两种类型:冷拌沥青混合料CMA(Cold Mix Asphalt)和热拌沥青混合料HMA(Hot Mix Asphalt)。冷拌沥青混合料一般采用乳化沥青或者液体沥青与集料在常温状态下拌和、铺筑,无需对集料和结合料进行加热,这样可节约大量能源。但是冷拌沥青混合料初期路用性能差,难以满足高速公路、重载交通道路等重要工程的要求。热拌沥青混合料是应用最为广泛、路用性能最为良好的一种混合料。但是在热拌沥青混合料生产过程中,沥青与石料需要在150~180℃高温条件下拌和。将石料、沥青加热到如此高的温度,消耗了大量能源。另外在热拌沥青混合料生产过程中产生了大量的CO₂、烟尘和有害气体(CO、SO₂、NO_x等),不仅污染了环境,而且也影响了工作人员的健康。同时,高温条件下的拌和也造成了沥青的老化,降低了沥青混合料的路用性能。

[0003] 为保护环境、节约能源,在20世纪90年代中后期欧洲及美国等国家开展了温拌沥青混合料WMA(Warm Mix Asphalt)的研究,其目的是通过降低沥青混合料的拌和与摊铺温度,达到降低沥青混合料生产过程中的能耗,减少CO₂等气体及粉尘排放量,同时保证温拌沥青混合料具有与热拌沥青混合料基本相同的路用性能和施工和易性。

[0004] 目前,温拌沥青混合料技术主要有三种方式:一是预先在沥青中添加一种能够降低沥青135℃粘度的添加剂,从化学角度来改变沥青的粘温曲线,从而降低沥青与石料的拌和温度,但此方法通常也会降低沥青的60℃粘度即降低了混合料的高温稳定性;二是采用固含量较高的乳化沥青,在80~120℃温度下与石料拌和,该方式较热拌沥青的温度低约30~50℃;三是在拌制混合料时把水和沥青同时加入拌和罐中,由于水的存在使沥青发泡,达到降粘效果。但该方法若加水量过大,则会产生大量的水蒸气或引起暴沸,若水量过少,则发泡效果不好。

[0005] CN101602862A公开了一种温拌沥青添加剂及其制备方法,该添加剂是通过将去离子水加入到事先配成的聚乙烯醇水溶液中,然后依次加入松香季铵盐、芳香烃季铵盐乳化剂、脂肪烃季铵盐乳化剂、非离子型表面活性剂,搅拌溶解,再将事先配成的聚丙烯酰胺水溶液和三乙醇胺加入,混合搅拌至溶解均匀后即为成品。该添加剂能够明显降低沥青拌和温度,沥青混合料各项路用性能指标也符合要求,但是该添加剂成分复杂,增加了制备的难度和成本,不利于实际应用。CN102268189A公开了一种温拌沥青添加剂及其制备方法,它是在溶剂体系中采用一种聚醚改性有机硅聚合物组成的添加剂。可以有效降低拌和温度40℃左右,且温拌沥青各项性能指标不低于热拌沥青,但缺乏相关的测试方法和实例数据支持。此外该添加剂采用的酸碱催化剂等刺激性和毒性较大,易造成人体危害和环境污染。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种非离子型沥青温拌剂及其制备方法。本发明的沥青温拌剂能够有效降低沥青的高温粘度,并且具有性能稳定,原料易采集,生产成本低,制备方法简便,绿色环保以及应用范围广泛等优点。

[0007] 本发明的非离子型沥青温拌剂,以重量百分比计包括:

[0008] (1) 高分子组分:0.1wt%~10wt%

[0009] (2) 低分子组分:0.1wt%~20wt%

[0010] (3) 无机微粉:1wt%~15wt%

[0011] (4) 水:55wt %~98.8wt%。

[0012] 本发明非离子型沥青温拌剂,以重量百分比计优选组成包括:

[0013] (1) 高分子组分:2wt%~5wt%

[0014] (2) 低分子组分:2wt%~10wt%

[0015] (3) 无机微粉:2wt%~10wt%

[0016] (4) 水:75wt%~94wt%。

[0017] 所述的高分子组分包括:聚环氧乙烷-环氧丙烷、水溶性酚醛树脂、聚丙烯酸酯、氨基树脂、聚醚、聚乙烯醇及其部分酯化或缩醛化产物中的一种或多种,优选聚丙烯酸酯、聚醚和聚乙烯醇,分子量均在2000~30000,优选5000~20000。

[0018] 所述的低分子组分包括:椰油脂肪酸二乙醇酰胺、脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、脂肪酸聚氧乙烯酯、烷基醇酰胺聚氧乙烯醚、嵌段聚氧乙烯-聚氧丙烯醚、烷基多苷、多元醇硬脂酸酯、山梨醇脂肪酸酯、脂肪酸环氧乙烷缩合物、蓖麻油聚氧乙烯醚、聚乙二醇双油酸酯以及Spans系列和Tweens系列的酯化和醚化产物中的一种或多种,优选脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基醇酰胺聚氧乙烯醚和椰油脂肪酸二乙醇酰胺,其分子量均在2000以下。

[0019] 本发明非离子型沥青温拌剂中,所述的无机微粉为沸石粉、硅铝酸钠、活性氧化铝、蛭石、消石灰、膨润土和活性炭等有较强的吸附能力和离子交换能力的无机材料中的一种或几种,优选沸石粉,无机微粉的粒度为20~200目。

[0020] 本发明非离子型沥青温拌剂中,也可以根据实际应用需要加入其它添加剂,如分散剂、抗剥落剂、发泡剂、抗老化剂、聚合物改性剂以及氧化镁、氧化钙和五氧化二磷等氧化物,添加剂的加入量占温拌剂总重量的0.1wt%~9.9wt%的。

[0021] 本发明非离子型沥青温拌剂的制备方法,包括如下内容:按配比先将水加入容器中,加入高分子组分,恒温搅拌0.5~2小时,控制温度为40~60℃,然后按配比将低分子组分和无机微粉加入,升温至60~80℃,继续搅拌0.5~1小时,得到非离子型沥青温拌剂。

[0022] 本发明非离子型沥青温拌剂在沥青混合料拌和中的应用,包括如下步骤:当石料达到设定温度,均匀拌合1~5分钟,加入沥青,并将非离子型沥青温拌剂加入到沥青混合料中拌和1~5分钟,加入矿粉或机制砂,均匀拌和1~5分钟。其中非离子型沥青温拌剂按照沥青用量的2wt%~10wt%加入。

[0023] 本发明非离子型沥青温拌剂与传统沥青温拌剂比较,具有以下优点:

[0024] (1) 本发明的非离子型沥青温拌剂中,高分子组分和低分子组分均为温和的非离子型表面活性剂,对人体的刺激性小,环境友好,绿色环保。

[0025] (2)本发明的非离子型沥青温拌剂中,高低分子组分之间分散效果好,稳定性好,形成稳定的非离子型沥青温拌剂,且高低分子组分优势互补,能够起到“润滑”效果,使沥青在拌和时更加容易。

[0026] (3)本发明非离子型沥青温拌剂,能和沥青形成微乳型乳液,极大地降低沥青的高温粘度,因此可以降低沥青混合料的拌和、摊铺及压实温度,其拌和温度可以比热拌沥青降低15~30℃,降低能耗约30%,大量减少烟雾及有害物质的排放,减小对人体危害及环境污染。

[0027] (4)本发明的非离子型沥青温拌剂,能很好地增强石料、石粉与沥青的粘结力,提高混合料的抗剥落性,能够有效地预防大交通量和重载交通条件下沥青路面的车辙破坏。同时减少了拌和过程中的沥青老化,延长路面使用寿命。

[0028] (5)本发明的非离子型沥青温拌剂原料简单,生产成本低,制备方法简便,只需简单的机械搅拌即可均匀分散,稳定性好,适用范围广,易于工业应用。

具体实施方式

[0029] 下面结合实施例对本发明作进一步的说明,但不因此限制本发明。

[0030] 实施例1

[0031] 非离子型沥青温拌剂原料质量百分比为:

[0032] 聚环氧乙烷-环氧丙烷:0.6%;

[0033] 水溶性酚醛树脂:0.5%

[0034] 椰油脂肪酸二乙醇酰胺:17.5%;

[0035] 沸石粉(25目):14.5%;

[0036] 水:66.9%。

[0037] 按配比先将水加入容器中,控制温度为42℃,加入聚环氧乙烷-环氧丙烷,恒温搅拌30分钟,加入水溶性酚醛树脂,恒温搅拌55分钟,然后按配比将椰油脂肪酸二乙醇酰胺和沸石粉加入,升温至68℃,继续搅拌55分钟,得到非离子型沥青温拌剂。

[0038] 实施例2

[0039] 非离子型沥青温拌剂原料质量百分比为:

[0040] 聚环氧乙烷-环氧丙烷:8.5%;

[0041] 烷基醇酰胺聚氧乙烯醚:5%;

[0042] 沸石粉(80目):7.5%;

[0043] 水:79.0%。

[0044] 按配比先将水加入容器中,控制温度为50℃,加入聚环氧乙烷-环氧丙烷,恒温搅拌40分钟,然后按配比将烷基醇酰胺聚氧乙烯醚和沸石粉加入,升温至78℃,继续搅拌30分钟,得到非离子型沥青温拌剂。

[0045] 实施例3

[0046] 非离子型沥青温拌剂原料质量百分比为:

[0047] 聚乙烯醇缩醛:4.5%;

[0048] 聚环氧乙烷-环氧丙烷:0.3%

[0049] 烷基酚聚氧乙烯醚:0.5%

[0050] 脂肪酸聚氧乙烯酯:1.5%;

[0051] 沸石粉(180目):2.5%;

[0052] 水:90.7%。

[0053] 按配比先将水加入容器中,控制温度为58℃,加入聚乙烯醇缩醛,恒温搅拌55分钟,加入聚环氧乙烷-环氧丙烷,恒温搅拌45分钟,然后按配比将烷基酚聚氧乙烯醚、脂肪酸聚氧乙烯酯和沸石粉加入,升温至63℃,继续搅拌45分钟,得到非离子型沥青温拌剂。

[0054] 对比例1

[0055] 非离子型沥青温拌剂原料质量百分比为:

[0056] 聚丙烯酸酯:4.5%;

[0057] 聚环氧乙烷-环氧丙烷:1.2%;

[0058] 沸石粉(25目):5.0%;

[0059] 水:89.3%。

[0060] 按配比先将水加入容器中,控制温度为50℃,加入聚丙烯酸酯,恒温搅拌30分钟,加入聚环氧乙烷-环氧丙烷,恒温搅拌50分钟,加入沸石粉,升温至68℃,继续搅拌55分钟,得到非离子型沥青温拌剂。

[0061] 对比例2

[0062] 非离子型沥青温拌剂原料质量百分比为:

[0063] 烷基醇酰胺聚氧乙烯醚:5.5%

[0064] 椰油脂肪酸二乙醇酰胺:3.0%

[0065] 脂肪酸聚氧乙烯酯:2.0%;

[0066] 沸石粉(80目):2.5%;

[0067] 水:87.0%。

[0068] 按配比先将水加入容器中,控制温度为55℃,按配比分别将烷基醇酰胺聚氧乙烯醚、椰油脂肪酸二乙醇酰胺、脂肪酸聚氧乙烯酯先后加入,分别搅拌30分钟,加入沸石粉,升温至70℃,继续搅拌30分钟,得到非离子型沥青温拌剂。

[0069] 实施例4

[0070] 按照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)规定的方法分别应用本发明非离子型温拌剂的温拌方式和传统的热拌方式进行混合料的拌和,并进行沥青混合料性能评价。其中,将实施例1、2、3以及对比例1、2中制备的非离子型温拌剂按照沥青用量的5wt%,以喷洒的方式加入沥青混合料中,制备成混合料试件A、B、C、D、E。本试验采用90#A级沥青,油石比(沥青混凝土中沥青与矿料质量比的百分数)为6.0%,石料的级配见表1,性能评价结果见表2。具体拌和过程如下:

[0071] 温拌:

[0072] 1、按设定量称取石料在120℃的烘箱中加热4小时,沥青在120℃烘箱中加热2小时,拌合机温度设定为120℃。

[0073] 2、将粗石料在设定温度下先加入拌合机,均匀搅拌3分钟。

[0074] 3、将沥青加入拌合机,并立刻将温拌剂按设定量喷洒至沥青中,拌和1.5分钟,再加入矿粉,于设定温度下继续拌和3.5分钟。

[0075] 热拌:

[0076] 1、按设定量称取石料在150℃的烘箱中加热4小时，沥青在150℃烘箱中加热2小时，拌合机温度设定为150℃。

[0077] 2、将粗石料在设定温度下先加入拌合机，均匀搅拌3分钟。

[0078] 3、将沥青加入拌合机，拌和1.5分钟，再加入矿粉，于设定温度下继续拌和3.5分钟。

[0079] 表1 石料级配。

[0080]

粒径/mm	16~13.2	13.2~9.5	9.5~4.75	4.75~2.36	2.36~1.18	1.18~0.6	0.6~0.3	0.3~0.15	0.15~0.075	小于0.075
比例/wt%	4.5	22	24	14.2	14.5	6.2	4.2	4.2	5.8	0.4

[0081] 表2 温拌沥青混合料性能测试结果。

[0082]

项目	拌和温度/℃	成型温度/℃	稳定度/kN	残留稳定度比(%)	残留强度比(%)	动稳定度(次/mm)
A	120	105	9.54	86.0	82.6	1290
B	120	110	9.89	86.8	83.3	1315
C	120	110	10.30	88.2	84.9	1369
D	120	110	9.06	80.5	76.4	940
E	120	110	8.66	72.0	79.1	877
热拌	150	120	10.82	90.5	86.2	1538
技术标准*	--	--	≥8	≥80	≥75	≥1000

[0083] 试验数据表明，应用含有高分子和低分子两种组分的非离子型温拌剂制备的温拌沥青混合料在拌和与成型温度相对于热拌沥青混合料明显降低15~30℃的情况下，各项性能指标均满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的要求。