



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110304865 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201910216322.2

(22)申请日 2019.03.20

(71)申请人 上海应用技术大学

地址 200235 上海市徐汇区漕宝路120-121号

(72)发明人 肖敏敏 王彩虹

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

*C04B 26/26*(2006.01)

*E01C 19/02*(2006.01)

*E01C 19/10*(2006.01)

*C04B 111/72*(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

旧水泥混凝土路面加铺修复材料及使用方法

(57)摘要

本发明提供了一种旧水泥混凝土路面加铺修复材料及使用方法,包括如下重量份的原料组份:乳化沥青5~6份,直投式改性剂0.4~0.5份,抗剥落剂0.02~0.03份,纤维稳定剂0.2~0.4份,矿料90~95份;所述矿料包括如下重量份的组份:第一粒径的碎石40~45份,第二粒径的碎石30~40份,石屑10~15份,矿粉8~10份。所述矿粉包括20%的消石灰。所述矿料的级配采用SMA-13配合比,即所述第一粒径为9.5~13.2mm,所述第二粒径为4.75~9.5mm,所述石屑的粒径为0~4.75mm,所述矿粉的粒径为0~0.6mm。本发明在使用时,仅需将直投式改性剂直接投放进沥青混合料拌和锅拌制改性沥青混合料,这种改性方式彻底打破了改性沥青的传统,使改性技术能够便捷实施。

1. 一种旧水泥混凝土路面加铺修复材料,其特征在于,包括如下重量份的原料组份:乳化沥青5~6份,直投式改性剂0.4~0.5份,抗剥落剂0.02~0.03份,纤维稳定剂0.2~0.4份,矿料90~95份;

所述矿料包括如下重量份的组份:第一粒径的碎石40~45份,第二粒径的碎石30~40份,石屑10~15份,矿粉8~10份。

2. 根据权利要求1所述的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,其特征在于,所述矿粉包括20%的消石灰。

3. 根据权利要求1所述的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,其特征在于,所述矿料的级配采用SMA-13配合比,即所述第一粒径为9.5~13.2mm,所述第二粒径为4.75~9.5mm,所述石屑的粒径为0~4.75mm,所述矿粉的粒径为0~0.6mm。

4. 根据权利要求1所述的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,其特征在于,所述直投式改性剂的粒径为4~6mm。

5. 根据权利要求1所述的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,其特征在于,所述碎石和所述石屑为集料;所述矿粉为填料。

6. 一种权利要求1至5任一项所述的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1:将所述矿料中的集料以不低于185℃的温度烘干;

步骤S2:将烘干后的所述集料进行二次筛分与计量,并送入搅拌桶,同时从矿粉添加孔投入相应计量的直投式改性剂和纤维稳定剂,进行干拌,干拌预设时间;

步骤S3:添加所述矿粉并干拌;

步骤S4:将温度控制在150℃~160℃后,喷入加有所述抗剥落剂的所述乳化沥青;

步骤S5:湿拌40~50s;

步骤S6:出料,并控制出料温度在165℃~185℃之间。

7. 根据权利要求6所述的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的使用方法,其特征在于,所述预设时间为5s。

## 旧水泥混凝土路面加铺修复材料及使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及道路改性沥青技术,具体地,涉及一种旧水泥混凝土路面加铺修复材料及使用方法。

### 背景技术

[0002] 现今,道路交通运输行业发展越来越发达,原本铺筑的水泥路面已不能满足现阶段使用,故路面出现一系列的破损,为了使行驶更加顺畅、减少交通事故、增加道路的使用寿命,针对“白+黑”路面进行改造,引入环保沥青混凝土路面铺筑技术,对黑色化结构工艺热沥青混合料中应用了高强度的塑料类直投式改性剂。

[0003] 通过直投式改性工艺,将各种聚合物材料通过专门的技术制成一定形状与大小的固体颗粒(粉末)改性剂,并包装成袋运输到沥青混合料拌合基地,在沥青混合料拌合时,依据设计的用量,通过人工或设备直接将这种聚合物改性颗粒投入拌和缸中,通过常规的沥青混合料拌合工艺,拌合生产符合规范改性标准的改性的沥青混合料,这种固体聚合物改性剂称作沥青混合料改性剂。

[0004] 直接进行沥青混凝土改性省去制备改性沥青的“三高”问题,如加工过程高温,存放与使用温度也很高;加工需要高能耗,即电力、柴油、导热油等消耗较多;加工过程高排放,即加工过程中排放沥青中有毒有味道,污染严重,也排放很高的CO<sub>2</sub>。生产过程,完全没有了改性沥青稳定助剂污染问题,减少改性沥青加工过程中的老化节约了大量的能源,清洁环保采用回收废料再生无需专用的带加热、保温沥青运输与储罐施工简单便捷存放方便可长期存储。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种旧水泥混凝土路面加铺修复材料及使用方法。本发明采用直投式的改性技术,能够做到节能、环保、减少CO<sub>2</sub>的排放,修复后的路面具有优越的强度性能、高温抗车辙性能、水稳定性。

[0006] 根据本发明提供的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,包括如下重量份的原料组份:乳化沥青5~6份,直投式改性剂0.4~0.5份,抗剥落剂0.02~0.03份,纤维稳定剂0.2~0.4份,矿料90~95份;

[0007] 所述矿料包括如下重量份的组份:第一粒径的碎石40~45份,第二粒径的碎石30~40份,石屑10~15份,矿粉8~10份。

[0008] 优选地,所述矿粉包括20%的消石灰。

[0009] 优选地,所述矿料的级配采用SMA-13配合比,即所述第一粒径为9.5~13.2mm,所述第二粒径为4.75~9.5mm,所述石屑的粒径为0~4.75mm,所述矿粉的粒径为0~0.6mm。

[0010] 优选地,所述直投式改性剂的粒径为4~6mm。

[0011] 优选地,所述碎石和所述石屑为集料;所述矿粉为填料。

[0012] 本发明提供的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的使用方法,包括如下步骤:

- [0013] 步骤S1:将所述矿料中的集料以不低于185℃的温度烘干;
- [0014] 步骤S2:将烘干后的所述集料进行二次筛分与计量,并送入搅拌桶,同时从矿粉添加孔投入相应计量的直投式改性剂和纤维稳定剂,进行干拌,干拌预设定时间;
- [0015] 步骤S3:添加所述矿粉并干拌;
- [0016] 步骤S4:将温度控制在150℃~160℃后,喷入加有所述抗剥落剂的所述乳化沥青;
- [0017] 步骤S5:湿拌40~50s;
- [0018] 步骤S6:出料,并控制出料温度在165℃~185℃之间。
- [0019] 优选地,其特征在于,所述预设定时间为5s。
- [0020] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:
- [0021] 1、本发明打破传统改性沥青繁杂的改性加工生产过程,只需在工厂里加工生产直投式改性剂,然后袋装运输到用户的沥青拌和楼,在应用时直接开袋取出需求数量,然后依据现场条件直接投入沥青储罐中经简单搅拌均匀后泵入沥青拌和楼拌制改性的沥青混合料,或是将需求量的直投式改性剂直接投放进沥青混合料拌和锅拌制改性沥青混合料,这种改性方式彻底打破了改性沥青的传统,使改性技术能够便捷实施。
- [0022] 2、本发明中直投式改性剂是直接投入沥青拌和楼的混合料拌和锅中,避免了沥青改性过程的改性剂与沥青二种原材料的质量损失,没有了改性后存放过程的质量稳定与衰减的问题,同时也不存在混合料高温拌和过程改性沥青的质量衰减隐患,能够保证路面与混合料改性高质量的。
- [0023] 3、本发明是根据我国辽阔地域气候等差别,根据沥青路面结构形式的多样性,而开发的系列产品,用户可以根据自身条件自由选择,所以具有很强的灵活性、适用性;由于直投式改性剂进行改性、生产高性能的沥青混合料,降低了沥青改性加工费用,所以整体成本优于传统的改性沥青。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0025] 实施例一:

[0026] 在本实施例,本发明提供的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,包括如下重量份的原料组份:乳化沥青5.89份,直投式改性剂0.41份,抗剥落剂0.025份,纤维稳定剂0.3份,矿料93.675份,所述矿料包括集料和填料,具体包括如下重量份的组份:第一粒径的碎石43份,第二粒径的碎石35份,石屑13份,矿粉9份,其中矿粉中包括20%消石灰。其中,所述碎石和所述石屑为集料,所述矿粉为填料。

[0027] 所述矿料的级配采用SMA~13配合比,即第一粒径的碎石粒径为9.5~13.2mm,第二粒径的碎石粒径为4.75~9.5mm,石屑粒径为0~4.75mm,矿粉粒径为0~0.6mm。

[0028] 所述乳化沥青采用高粘乳化沥青,具体技术指标为:筛上剩余量:0,所述筛为1.18mm筛;粒子电荷为阳离子(+);破乳速度慢裂;恩格拉粘度E25:21;沥青标准粘度C25,3:33s;蒸发残留物含量:63.3%,蒸发残留物针入度(100g,25℃,5s)(0.1mm):75,蒸发残留物

软化点:74.0℃,蒸发残留物延度(5℃):25.1cm,蒸发残留物溶解度(三氯乙烯):99.3%;1天贮存稳定性:0%;5天贮存稳定性:1%。

[0029] 所述直投式改性剂的具体特性为:外观是灰色固体小颗粒,密度0.91~0.96kg/m<sup>3</sup>,颗粒大小为4~6mm,熔点120℃~160℃。

[0030] 所述抗剥落剂的具体技术指标为:活性物含量99.5%;密度0.95;pH7~8;热稳定性300℃;粘附性5级。

[0031] 所述的纤维稳定剂为木质纤维,具有不为酸、碱腐蚀;无毒、无味、无污染、无放射性;有良好的韧性、分散性和化学稳定性,吸油、吸水能力强等特性。

[0032] 所述碎石的密度指标为:表观密度2.724g/cm<sup>3</sup>,表观相对密度2.732,毛体积相对密度2.708,吸水率0.53%。

[0033] 所述石屑的密度指标为:表观密度2.629g/cm<sup>3</sup>,表观相对密度2.636,毛体积相对密度2.569,吸水率0.97%。

[0034] 所述矿粉表观密度2.715g/cm<sup>3</sup>,表观相对密度2.720。

[0035] 在本发明中制备而成的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的技术指标为:毛体积相对密度2.344,计算理论最大相对密度2.439,空隙率3.9%,矿料间隙率17.1%,饱和度77.8%,稳定度10.68kN,流值3.92mm,残留稳定度86.1%,动稳定度5171次/mm,冻融劈裂残留强度比85.9%,低温弯曲破坏应变2733μ $\epsilon$ ,渗水系数29ml/min,沥青混合料析漏损失为0.05%,沥青混合料飞散损失为8.5%。

[0036] 当使用本发明提供的旧水泥混凝土路面加铺修复材料时,对于面积为 $A_1 = 500 * 5.3 = 2650\text{m}^2$ 的工程,按2.45吨/m<sup>3</sup>混合料比重,混合料用量260吨原料,则高粘乳化沥青用量 $= 260 * 5.89\% = 15.314$ 吨,直投式改性剂用量 $= 260 * 0.4\% = 1.04$ 吨,抗剥落剂 $= 260 * 0.0252\% = 0.06552$ 吨,纤维稳定剂 $= 260 * 0.3\% = 0.78$ 吨,集料及填料 $= 260 * 92.9653\% = 241.71$ 吨。

[0037] 在施工时,施工工艺包括如下步骤:

[0038] 步骤1:下承层准备,具体为:在沥青面层施工前,先对下承层进行清扫,清除各类杂物及散落材料,封闭作业面前后道路,减少施工带来的污染,并及时洒布粘层,为沥青上面层施工做好准备。

[0039] 步骤2:混合料拌和,具体为:采用间歇式沥青混合料拌和机进行拌和,严格按照配合比上料。在拌和第一盘沥青混合料时,适当减少进入烘干筒的集料数量且提高火焰温度,保证在开机时,集料和沥青的加热温度高于规定值0至5℃,避免第一盘因温度不够,混合料出料温度基本控制在160℃。加入改性剂之前,对集料进烘干,要求烘干的集料温度不低于185℃;烘干后集料进行二次筛分与计量,并送入搅拌桶,同时从矿粉添加孔投入相应计量的直投式改性剂和纤维稳定剂,进行干拌,干拌时间5s,即拌合楼的集料下料时间5s;添加矿粉;干拌后喷入加有所述抗剥落剂的乳化沥青,并将温度控制在150℃~160℃之间;湿拌40~50s;改性剂沥青混合料的出料温度:165℃~185℃。所述拌和楼配备计算机设备,能够存储和查找每盘各种材料用量、每盘拌和总量、拌和温度。

[0040] 步骤3:混合料运输,具体为:装料前运输车辆应当清理干净,为防止粘结,在车箱内涂刷少量柴油作为隔离剂。装料时为防止混合料离析,应按前后中的顺序装料。出厂前逐车检测混合料的温度,并用帆布覆盖保温、防尘。此外,还要加强施工现场组织与管理,注意

各环节连续性,以防止沥青混合料温度在压实前过度降低;注意运输车的保温。

[0041] 步骤4:混合料的摊铺,具体为:混合料摊铺采用非接触式平衡梁进行厚度和平整度的控制。摊铺过程中摊铺机夯锤的振动频率控制为大于30%,以尽量提高路面的初始压实度。摊铺时摊铺机缓慢、均匀、连续不间断摊铺,以提高平整度,减少混合料离析,试验段摊铺速度控制为3m/min。摊铺时运料车在摊铺机前10~30cm处停住,由摊铺机推动前进开始缓慢卸料,以免运料车撞击摊铺机,影响摊铺的平整度。

[0042] 为防止混合料离析,摊铺过程中保持送料时螺旋均匀稳定送料,并控制混合料的高度不少于送料螺旋的2/3高度,以保证摊铺面的均匀性。摊铺好的混合料厚度根据松铺厚度采用插入法随时量测。松铺系数为1.25。

[0043] 步骤5:压实及成型,具体为:配置1台30t轮胎压路机,1台13t双钢轮压路机机组合进行混合料碾压。混合料碾压紧跟摊铺进行,以保证在较高温时碾压密实,但以不产生严重推移和裂缝为前提。压路机碾压要以缓慢而均匀的速度进行,碾压路线和方向不得随意改变。折返位置需随摊铺机前进而前进,不得在同一横断面上折返,以免造成混合料推移或拥包,影响路面平整度。严禁压路机在未碾压成型的路段转向、掉头、加水或停留。碾压过程按初压、复压和终压三个阶段。确保在不低于165℃情况下完成初压,不低于140℃条件下完成复压,在不低于110℃条件先完成终压。

[0044] 初压时,采用13t双钢轮压路机静压1遍,速度为2~3Km/h,相邻碾压带重叠1/3碾压轮宽度,碾压时由低向高碾压。为防止粘轮,钢轮压路机采用向碾压轮喷水方式,但要控制水量且要成雾状,以防混合料降温过快。

[0045] 复压紧跟在初压后开始,采用13t双钢轮压路机静压3遍,速度为2~3Km/h,相邻碾压带重叠1/3碾压轮宽度,碾压时由低向高碾压,要保持碾压轮清洁,有混合料粘轮时要及时清除。为防止粘轮,钢轮压路机采用向碾压轮喷水方式,但要控制水量且要成雾状,以防混合料降温过快。

[0046] 终压采用13t双钢轮压路机静压,遍数以表面无轮迹为准。压实时,压路机可以紧跟摊铺机,采用紧跟、慢压、高频、低幅的压实策略。

[0047] 步骤5:开放交通,路面路表温度冷却至低于50℃后,即可开放交通。

[0048] 经测定,上述所得的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的渗水系数29mL/min,具有较好的渗水性能。高温稳定性指标如表1所示,低温稳定性指标如表2所示,水稳定性指标如表3所示。

[0049] 表1 沥青混合料车辙试验结果

[0050]

级配	试件密度 (g/cm <sup>3</sup> )	空隙率 (%)	压实度 (%)	动稳定度 (次/mm)	规定值 (次/mm)
SMA~13	2.346	3.8	100.1	5171	≥5000

[0051] 表2 沥青混合料弯曲试验结果

[0052]

级配	空隙率 (%)	破坏强度 (MPa)	破坏劲度模量 (MPa)	破坏应变 ( $\mu\varepsilon$ )	规定值 ( $\mu\varepsilon$ )
SMA~13	3.6	12.23	4478	2733	$\geq 2500$

[0053] 表3 沥青混合料冻融劈裂试验结果

[0054]

级配	试验条件	毛体积 相对密 度	最大理论 相对密度	空隙率 (%)	劈裂强度 (MPa)	劈裂强度 比 (%)	规定值 (%)
SMA~ 13	未进行冻融 循	2.343	2.439	3.9	2.050	85.9	$\geq 80$
SMA~ 13	进行冻融循	2.344	2.439	3.8	1.760		

[0055] 对比例一：

[0056] 在本实施例，本发明提供的旧水泥混凝土路面加铺修复材料，包括原料和矿料；所述原料包括如下重量份的组份：SBS (I~D) 改性沥青6份，抗剥落剂0.024份，纤维稳定剂0.3份，集料和填料93.676份，矿料如下重量份的组份：碎石69.5份，石屑21份，矿粉9.5份。

[0057] 对于面积为 $A1 = 500 \times 5.3 = 2650\text{m}^2$ 的过程，按 $2.45\text{吨}/\text{m}^3$ 混合料比重，混合料用量260吨混合料，则改性沥青用量 $= 260 \times 6.0\% = 15.6\text{吨}$ ，抗剥落剂 $= 260 \times 0.024\% = 0.0624\text{吨}$ ，纤维稳定剂 $= 260 \times 0.3\% = 0.78\text{吨}$ ，集料和填料 $= 260 \times 93.676\% = 243.56\text{吨}$ 。

[0058] 采用施工过程及工艺与实施例一一致。

[0059] 经测定，上述所得的SSB改性剂沥青混合料的渗水系数 $19\text{mL}/\text{min}$ 。高温稳定性指标如表4所示，低温稳定性指标如表5所示，水稳定性指标如表6所示。

[0060] 表4 沥青混合料车辙试验结果

[0061]

级配	试件密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	空隙率 (%)	压实度 (%)	动稳定度 (次/mm)	规定值 (次/mm)
SMA~13	3.7	3.7	100.2	$> 6000$	$\geq 3000$

[0062]

SMA~13	3.7	3.7	100.2	$> 6000$	$\geq 3000$
--------	-----	-----	-------	----------	-------------

[0063] 表5 沥青混合料弯曲试验结果

[0064]

级配	空隙率 (%)	破坏强度 (MPa)	破坏劲度模量 (MPa)	破坏应变 ( $\mu\varepsilon$ )	规定值 ( $\mu\varepsilon$ )
SMA~13	3.6	13.62	4820	2848	$\geq 2500$

[0065] 表6 沥青混合料冻融劈裂试验结果

[0066]

级配	试验条件	毛体积 相对密 度	最大理论 相对密度	空隙率 (%)	劈裂强度 (MPa)	劈裂强度 比 (%)	规定值 (%)
SMA~ 13	未进行冻融 循	2.361	2.458	3.9	0.210	94.8	≥80
SMA~ 13	进行冻融循	2.360	2.458	3.8	0.199		

[0067] 关于高温稳定性对比表1和表4,两种沥青混合料的车辙动稳定度均达到了热拌改性沥青混合料的要求,说明本发明中的旧水泥混凝土路面加铺修复材料具有良好的高温稳定性。本发明中的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的稳定度大于SSB改性剂沥青混合料。

[0068] 关于低温稳定性对比表2和表5,两种沥青混合料的弯曲应变均达到了冬严寒区普通热拌沥青混合料的要求,说明本发明中的旧水泥混凝土路面加铺修复材料具有良好的低温抗裂性且本发明中的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的弯曲应变大于SBS改性剂沥青混合料。

[0069] 关于水稳定性对比表3和表6,两种沥青混合料的劈裂强度比均达到了普通热拌沥青混合料的要求,说明本发明中的旧水泥混凝土路面加铺修复材料具有良好的水稳定性且本发明中的旧水泥混凝土路面加铺修复材料的劈裂强度比小于SBS改性剂沥青混合料。

[0070] 综合对比以上数据,本发明中的旧水泥混凝土路面加铺修复材料具有较好的应用效果。

[0071] 实施例二:

[0072] 在本实施例,本发明提供的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,包括如下重量份的原料组份:乳化沥青5份,直投式改性剂0.4份,抗剥落剂0.02份,纤维稳定剂0.2份,矿料90份,所述矿料包括集料和填料,具体包括如下重量份的组份:第一粒径的碎石40份,第二粒径的碎石30份,石屑10份,矿粉8份,其中矿粉中包括20%消石灰。

[0073] 在本实施例中各组分的技术指标、矿料的级配以及施工工艺均与实施例一中相同。

[0074] 实施例三:

[0075] 在本实施例,本发明提供的旧水泥混凝土路面加铺修复材料,包括如下重量份的原料组份:乳化沥青6份,直投式改性剂0.5份,抗剥落剂0.03份,纤维稳定剂0.4份,矿料95份,所述矿料包括集料和填料,具体包括如下重量份的组份:第一粒径的碎石45份,第二粒径的碎石40份,石屑15份,矿粉10份,其中矿粉中包括20%消石灰。

[0076] 在本实施例中各组分的技术指标、矿料的级配以及施工工艺均与实施例一中相同。

[0077] 上述三组实施例,通过对原料组份的设计后进行施工形成的沥青混合料均具有良好的高温稳定性、良好的低温抗裂性和具有良好的水稳定性。

[0078] 在本实施例中,集料组成中既有粗集料可以形成骨架结构,同时又根据空隙率的大小加入合适数量的细集料使其具有较高的密实程度,从而形成一种“骨架密实结构”,所以采用SMA系列级配,通过该沥青混合料性能对比试验,确定选用SMA-13的矿料级配以及沥青用量等。并且在合适的施工工艺的综合作用下,利用该沥青混合料修整的路面不仅具有良好的社会效益,而且还具有较好的经济效益。

[0079] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。