



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103204654 A

(43) 申请公布日 2013.07.17

(21) 申请号 201310153567.8

(22) 申请日 2013.04.28

(71) 申请人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段 33
号

(72) 发明人 郝培文 刘刚 赵恒 曹晓娟

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.

C04B 28/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书11页

(54) 发明名称

一种掺加岩沥青的微表处混合料及其制备方
法

(57) 摘要

本发明提供了一种掺加岩沥青的微表处混合料，由以下质量百分比的原料制成：集料 70% ~ 78%，矿粉 3% ~ 7%，水泥 1% ~ 3%，岩沥青 1% ~ 5%，水 8% ~ 12%，改性沥青 8% ~ 12%。本发明还提供了一种制备该微表处混合料的方法，包括以下步骤：一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青进行拌合；二、加入水后继续拌合；三、加入改性沥青后继续拌合，得到掺加岩沥青的微表处混合料。本发明制备工艺简单，可重复性强，具有广泛的实用价值。采用本发明制备的微表处混合料的粘聚力由于岩沥青的掺入而得到大幅度提高，能够提前开放交通，抗磨耗能力显著提升，耐久性增加，且抗水损害能力显著增强。

1. 一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,由以下质量百分比的原料制成:集料 70% ~ 78%,矿粉 3% ~ 7%,水泥 1% ~ 3%,岩沥青 1% ~ 5%,水 8% ~ 12%,改性沥青 8% ~ 12%;所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青;所述掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型。

2. 根据权利要求 1 所述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,由以下质量百分比的原料制成:集料 74.8%,矿粉 5%,水泥 1.2%,岩沥青 3%,水 8%,改性沥青 8%。

3. 根据权利要求 1 所述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,由以下质量百分比的原料制成:集料 72.2%,矿粉 4%,水泥 1.8%,岩沥青 4%,水 8%,改性沥青 10%。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,所述岩沥青中沥青的质量百分含量为 10% ~ 40%。

5. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,所述岩沥青为印尼布敦岩沥青。

6. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,所述 SBR 改性乳化沥青由基质沥青、改性剂、乳化剂和水按质量比 (60 ~ 65) :(2 ~ 5) :(1 ~ 3) :(25 ~ 35) 均匀混合而成;所述乳化剂为阳离子型沥青乳化剂;所述改性剂为 SBR 胶乳。

7. 一种制备如权利要求 1、2 或 3 所述掺加岩沥青的微表处混合料的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中,在搅拌速率为 40r/min ~ 70r/min 的条件下搅拌 5s ~ 10s,得到第一混合料;

步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中,在搅拌速率为 40r/min ~ 70r/min 的条件下搅拌 5s ~ 10s,得到第二混合料;

步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中,在搅拌速率为 40r/min ~ 70r/min 的条件下搅拌 10s ~ 20s,得到掺加岩沥青的微表处混合料。

一种掺加岩沥青的微表处混合料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于路面微表处材料技术领域,具体涉及一种掺加岩沥青的微表处混合料及其制备方法。

背景技术

[0002] 近年来,我国现有的沥青混凝土路面和水泥混凝土路面经多年行车后,有相当一部分路面结构虽然整体强度完好,但存在多种表面功能性病害。对于这部分路面结构的养护维修,从减少对路面标高的影响与节约资源的角度出发,仅需对其表面功能进行恢复,对此采用微表处养护技术是较为理想的方案。

[0003] 微表处具有高抗滑性能,特别适合于交通量大、重载车辆多、车速快、刹车性能要求高的高等级公路;并且微表处比传统的热沥青薄罩面具有更好的封层效果,能够更好地防止下渗水,从而更好地保护路面结构。微表处施工是在常温条件下作业,并且开放交通快,工期短,可以及时对破损路面进行维修养护,抓住有利养护时机。微表处施工后一至二小时内就能恢复交通,施工对交通的影响较小。因此微表处具有较好的路用性能和突出的技术优势。

[0004] 岩沥青是蕴藏在地壳深处的石油经过地壳构造运动与压力变化而涌向地表,在特殊的自然环境下经过亿万年的沉积与地表矿物结合形成的沥青类物质。岩沥青一般经挖掘后破碎成细颗粒状,其中含有大约 10% ~ 40% 的天然沥青,其余为矿物质。岩沥青中的矿物质主要成分是石灰岩,不仅粒度很细,而且吸收沥青的能力非常好,可以提高沥青与集料间的粘附性;岩沥青中天然沥青含氮量高,使岩沥青具有很强的浸润性,这些都有利于提高掺加岩沥青的混合料的抗水损害能力。岩沥青含氮量高、沥青烯含量高和分子量大的特点也使混合料粘度增高,能够有效解决高速公路沥青路面车辙、水损害等早期损坏的问题。由于岩沥青是天然产品,相比石油化学品类改性剂价格较为低廉,凭借其优良的路用性能、低廉的价格优势已应用于我国的道路建设中。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术的不足,提供一种掺加岩沥青的微表处混合料。该微表处混合料的粘聚力由于岩沥青的掺入而得到大幅度提高,能够提前开放交通;该微表处混合料的抗磨耗能力由于岩沥青的掺入而得到显著提升,使耐久性增加;并且该微表处混合料的抗水损害能力由于岩沥青的掺入而得到显著增强。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,由以下质量百分比的原料制成:集料 70% ~ 78%,矿粉 3% ~ 7%,水泥 1% ~ 3%,岩沥青 1% ~ 5%,水 8% ~ 12%,改性沥青 8% ~ 12%;所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青;所述掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型。

[0007] 上述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,由以下质量百分比的原料制成:集料 74.8%,矿粉 5%,水泥 1.2%,岩沥青 3%,水 8%,改性沥青 8%。

[0008] 上述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,由以下质量百分比的原料制成:集料 72.2%,矿粉 4%,水泥 1.8%,岩沥青 4%,水 8%,改性沥青 10%。

[0009] 上述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,所述岩沥青中沥青的质量百分含量为 10% ~ 40%。

[0010] 上述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,所述岩沥青为印尼布敦岩沥青。

[0011] 上述的一种掺加岩沥青的微表处混合料,其特征在于,所述 SBR 改性乳化沥青由基质沥青、改性剂、乳化剂和水按质量比 (60 ~ 65) :(2 ~ 5) :(1 ~ 3) :(25 ~ 35) 均匀混合而成;所述乳化剂为阳离子型沥青乳化剂;所述改性剂为 SBR 胶乳。

[0012] 另外,本发明还提供了一种制备上述掺加岩沥青的微表处混合料的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

[0013] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中,在搅拌速率为 40r/min ~ 70r/min 的条件下搅拌 5s ~ 10s,得到第一混合料;

[0014] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中,在搅拌速率为 40r/min ~ 70r/min 的条件下搅拌 5s ~ 10s,得到第二混合料;

[0015] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中,在搅拌速率为 40r/min ~ 70r/min 的条件下搅拌 10s ~ 20s,得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0016] 本发明掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型,是指本发明掺加岩沥青的微表处混合料的矿料级配满足交通部部颁标准 JTGT F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》中表 3.2.4 “微表处和稀浆封层矿料级配”的 MS-3 型级配要求。本发明掺加岩沥青的微表处混合料适用于高速公路、一级公路的罩面和车辙填充。

[0017] 本发明掺加岩沥青的微表处混合料的矿料组成包括集料、矿粉和水泥。所述集料包括粗集料和细集料,其中粗集料是指公称粒径为 2.36mm 以上的碎石且粗集料的公称最大粒径为 9.5mm,细集料是指公称粒径小于 2.36mm 的石屑或砂;且粗集料和细集料均满足交通部部颁标准 JTGT F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》中表 3.2.2 “微表处和稀浆封层用粗细集料质量要求”的相关技术要求。所述矿粉为粒径小于 0.075mm 的矿物质粉末,是一种添加材料,主要采用石灰岩经矿粉生产设备研磨而成;矿粉在微表处混合料中起填充作用,能够促进微表处混合料之间的机体结合,减少混合料空隙,增加混合料的密实度。所述水泥是一种碱性材料,对沥青的吸附作用较强,水泥的主要作用是调整微表处混合料的可拌合时间、成型速度、水稳定性等性能。

[0018] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0019] 1、发明人通过对微表处性能及机理的长期深入探讨,并结合岩沥青改性沥青混合料的研究发现,证实在微表处混合料中掺入岩沥青可取到显著的有益效果。本发明在微表处混合料中掺加适量岩沥青,可大幅度提高微表处混合料的粘聚力,提前开放交通;显著提升微表处混合料的抗磨耗能力,耐久性增加;而且岩沥青的封水效果很好,使微表处混合料的抗水损害能力得到显著增强。

[0020] 2、由于传统微表处混合料中乳化沥青的破乳速度较快,在摊铺设备里很容易发生局部破乳,导致传统微表处混合料在施工过程中会沿着幅面宽度出现不同程度的离析现象;本发明通过在微表处混合料中掺加适量岩沥青,由于岩沥青颗粒表面呈憎水性质,与乳

化沥青中的沥青乳化剂吸附作用相对较弱,能够大大降低乳化沥青的破乳速度,微表处混合料不易出现离析状况,因此本发明掺加岩沥青的微表处混合料的摊铺效果优于传统的微表处混合料。

[0021] 3、本发明通过在微表处混合料中掺加适量岩沥青,微表处混合料的30min粘聚力和60min粘聚力均得到显著提升,由此证实岩沥青的掺入能够大幅度提高微表处混合料的粘聚性能,提前开放交通。

[0022] 4、本发明通过在微表处混合料中掺加适量岩沥青,可显著提升微表处混合料的抗磨耗能力;由于岩沥青颗粒表面呈憎水性质,与乳化沥青中的沥青乳化剂吸附作用相对较弱,使得乳化沥青破乳速度下降,能够显著延长乳化沥青在粗集料表面的滞留时间,使粗集料表面破乳成膜的沥青膜的厚度提高,有效提高了对粗集料的粘结作用,使微表处罩面的抗磨耗性能得到有效提高。

[0023] 5、本发明掺加岩沥青的微表处混合料制备工艺简单,完全摒弃了岩沥青的传统热拌掺加工艺及温拌掺加工艺,本发明在室温条件下进行冷拌,即可得到性能优良的微表处混合料。

[0024] 6、本发明掺加岩沥青的微表处混合料的施工工艺与传统微表处混合料的施工工艺相同;本发明掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准JTG/T F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求,可直接应用于道路微表处的铺筑工艺,具有广泛的实用价值和开发前景。

[0025] 下面结合实施例对本发明作进一步详细说明。

具体实施方式

[0026] 实施例 1

[0027] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成:集料76.8%,矿粉5%,水泥1.2%,岩沥青1%,水8%,改性沥青8%,所述改性沥青为SBR改性乳化沥青;

[0028] 所述集料、矿粉、水泥和SBR改性乳化沥青均满足交通部部颁标准JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求,本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为MS-3型,具体级配组成见表1;

[0029] 本实施例中,岩沥青优选为沥青质量含量为25%的印尼布敦岩沥青;SBR改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比64:4:2:30均匀混合而成;其中,基质沥青可以采用SK-90#基质沥青,阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的MQK-1D型阳离子型沥青乳化剂;SBR胶乳改性剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的SBR-50胶乳;具体混合时,可先将基质沥青加热熔化,然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀,最后加入改性剂,混合均匀后得到SBR改性乳化沥青;水泥可采用32.5#普通硅酸盐水泥。

[0030] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤:

[0031] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中,在搅拌速率为50r/min的条件下搅拌8s,得到第一混合料;

[0032] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中,在搅拌速率为50r/min的条件下

搅拌 8s, 得到第二混合料;

[0033] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中, 在搅拌速率为 50r/min 的条件下搅拌 15s, 得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0034] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTG/T F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求, 可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0035] 实施例 2

[0036] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成: 集料 74.8%, 矿粉 5%, 水泥 1.2%, 岩沥青 3%, 水 8%, 改性沥青 8%, 所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青;

[0037] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求, 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型, 具体级配组成见表 1;

[0038] 本实施例中, 岩沥青优选为沥青质量含量为 25% 的印尼布敦岩沥青; SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 64 : 4 : 2 : 30 均匀混合而成; 其中, 基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青, 阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂; SBR 胶乳可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳; 具体混合时, 可先将基质沥青加热熔化, 然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀, 最后加入改性剂, 混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青; 水泥可采用 32.5# 普通硅酸盐水泥。

[0039] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤:

[0040] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中, 在搅拌速率为 48r/min 的条件下搅拌 8s, 得到第一混合料;

[0041] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中, 在搅拌速率为 48r/min 的条件下搅拌 8s, 得到第二混合料;

[0042] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中, 在搅拌速率为 48r/min 的条件下搅拌 15s, 得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0043] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTG/T F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求, 可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0044] 实施例 3

[0045] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成: 集料 72.8%, 矿粉 5%, 水泥 1.2%, 岩沥青 5%, 水 8%, 改性沥青 8%, 所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青;

[0046] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求, 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型, 具体级配组成见表 1;

[0047] 本实施例中, 岩沥青优选为沥青质量含量为 25% 的印尼布敦岩沥青; SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 64 : 4 : 2 : 30 均匀混合而成; 其中, 基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青, 阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂; SBR 胶乳改性剂

可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳 ;具体混合时,可先将基质沥青加热熔化,然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀,最后加入改性剂,混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青 ;水泥可采用 32. 5# 普通硅酸盐水泥。

[0048] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤 :

[0049] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中,在搅拌速率为 70r/min 的条件下搅拌 5s,得到第一混合料 ;

[0050] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中,在搅拌速率为 70r/min 的条件下搅拌 5s,得到第二混合料 ;

[0051] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中,在搅拌速率为 70r/min 的条件下搅拌 10s,得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0052] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTGF40-02-2005 《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求,可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0053] 实施例 4

[0054] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成 :集料 70%, 矿粉 6%, 水泥 1%, 岩沥青 3%, 水 10%, 改性沥青 10%, 所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青 ;

[0055] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTGF40-2004 《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求,本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型,具体级配组成见表 1 ;

[0056] 本实施例中,岩沥青优选为沥青质量含量为 10% 的印尼布敦岩沥青 ;SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 60 : 5 : 2 : 33 均匀混合而成 ;其中,基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青,阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂 ;SBR 胶乳改性剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳 ;具体混合时,可先将基质沥青加热熔化,然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀,最后加入改性剂,混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青 ;水泥可采用 42. 5# 普通硅酸盐水泥。

[0057] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤 :

[0058] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中,在搅拌速率为 64r/min 的条件下搅拌 7s,得到第一混合料 ;

[0059] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中,在搅拌速率为 64r/min 的条件下搅拌 7s,得到第二混合料 ;

[0060] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中,在搅拌速率为 64r/min 的条件下搅拌 14s,得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0061] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTGF40-02-2005 《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求,可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0062] 实施例 5

[0063] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成 :集料 73%, 矿粉 3. 5%, 水泥 1. 5%, 岩沥青 2%, 水 8%, 改性沥青 12%, 所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青 ;

[0064] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTGF40-2004 《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求,本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级

配类型为 MS-3 型,具体级配组成见表 1;

[0065] 本实施例中,岩沥青优选为沥青质量含量为 40% 的印尼布敦岩沥青;SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 65 : 2 : 1 : 35 均匀混合而成;其中,基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青,阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂;SBR 胶乳改性剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳;具体混合时,可先将基质沥青加热熔化,然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀,最后加入改性剂,混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青;水泥可采用 42.5# 普通硅酸盐水泥。

[0066] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤:

[0067] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中,在搅拌速率为 65r/min 的条件下搅拌 6s,得到第一混合料;

[0068] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中,在搅拌速率为 65r/min 的条件下搅拌 6s,得到第二混合料;

[0069] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中,在搅拌速率为 65r/min 的条件下搅拌 16s,得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0070] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTGT F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求,可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0071] 实施例 6

[0072] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成:集料 70%,矿粉 7%,水泥 3%,岩沥青 1%,水 9%,改性沥青 10%,所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青;

[0073] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTGF40-2004《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求,本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型,具体级配组成见表 1;

[0074] 本实施例中,岩沥青优选为沥青质量含量为 25% 的印尼布敦岩沥青;SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 63 : 2.5 : 1.5 : 25 均匀混合而成;其中,基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青,阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂;SBR 胶乳改性剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳;具体混合时,可先将基质沥青加热熔化,然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀,最后加入改性剂,混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青;水泥可采用 32.5# 普通硅酸盐水泥。

[0075] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤:

[0076] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中,在搅拌速率为 40r/min 的条件下搅拌 6s,得到第一混合料;

[0077] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中,在搅拌速率为 40r/min 的条件下搅拌 6s,得到第二混合料;

[0078] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中,在搅拌速率为 40r/min 的条件下搅拌 18s,得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0079] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTGT F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求,可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0080] 实施例 7

[0081] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成：集料 75%，矿粉 3%，水泥 1%，岩沥青 1%，水 12%，改性沥青 8%，所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青；

[0082] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求，本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型，具体级配组成见表 1；

[0083] 本实施例中，岩沥青优选为沥青质量含量为 30% 的印尼布敦岩沥青；SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 62：4：2：28 均匀混合而成；其中，基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青，阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克（中国）投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂；SBR 胶乳改性剂可以采用美国维实伟克（中国）投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳；具体混合时，可先将基质沥青加热熔化，然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀，最后加入改性剂，混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青；水泥可采用 42.5# 普通硅酸盐水泥。

[0084] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤：

[0085] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中，在搅拌速率为 70r/min 的条件下搅拌 8s，得到第一混合料；

[0086] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中，在搅拌速率为 70r/min 的条件下搅拌 8s，得到第二混合料；

[0087] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中，在搅拌速率为 70r/min 的条件下搅拌 15s，得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0088] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTG/T F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求，可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0089] 实施例 8

[0090] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成：集料 78%，矿粉 3%，水泥 1%，岩沥青 2%，水 8%，改性沥青 8%，所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青；

[0091] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求，本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型，具体级配组成见表 1；

[0092] 本实施例中，岩沥青优选为沥青质量含量为 20% 的印尼布敦岩沥青；SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 62：3：3：30 均匀混合而成；其中，基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青，阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克（中国）投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂；SBR 胶乳改性剂可以采用美国维实伟克（中国）投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳；具体混合时，可先将基质沥青加热熔化，然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀，最后加入改性剂，混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青；水泥可采用 32.5# 普通硅酸盐水泥。

[0093] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤：

[0094] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中，在搅拌速率为 45r/min 的条件下搅拌 5s，得到第一混合料；

[0095] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中，在搅拌速率为 45r/min 的条件下

搅拌 10s, 得到第二混合料;

[0096] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中, 在搅拌速率为 45r/min 的条件下搅拌 20s, 得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0097] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTG/T F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求, 可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0098] 实施例 9

[0099] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料由以下质量百分比的原料制成: 集料 72.2%, 矿粉 4%, 水泥 1.8%, 岩沥青 4%, 水 8%, 改性沥青 10%, 所述改性沥青为 SBR 改性乳化沥青;

[0100] 所述集料、矿粉、水泥和 SBR 改性乳化沥青均满足交通部部颁标准 JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》的相关技术要求, 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的级配类型为 MS-3 型, 具体级配组成见表 1;

[0101] 本实施例中, 岩沥青优选为沥青质量含量为 30% 的印尼布敦岩沥青; SBR 改性乳化沥青优选由基质沥青、SBR 胶乳改性剂、阳离子型沥青乳化剂和水按质量比 62 : 3 : 3 : 30 均匀混合而成; 其中, 基质沥青可以采用 SK-90# 基质沥青, 阳离子型沥青乳化剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 MQK-1D 型阳离子型沥青乳化剂; SBR 胶乳改性剂可以采用美国维实伟克(中国)投资有限公司生产的 SBR-50 胶乳; 具体混合时, 可先将基质沥青加热熔化, 然后加入阳离子型沥青乳化剂和水并混合均匀, 最后加入改性剂, 混合均匀后得到 SBR 改性乳化沥青; 水泥可采用 42.5# 普通硅酸盐水泥。

[0102] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料的制备方法包括以下步骤:

[0103] 步骤一、将集料、矿粉、水泥和岩沥青一起加入拌合机中, 在搅拌速率为 45r/min 的条件下搅拌 5s, 得到第一混合料;

[0104] 步骤二、将水加入步骤一中所述第一混合料中, 在搅拌速率为 45r/min 的条件下搅拌 10s, 得到第二混合料;

[0105] 步骤三、将改性沥青加入步骤二中所述第二混合料中, 在搅拌速率为 45r/min 的条件下搅拌 20s, 得到掺加岩沥青的微表处混合料。

[0106] 本实施例掺加岩沥青的微表处混合料满足交通部部颁标准 JTG/T F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求, 可直接应用于道路微表处的铺筑工艺。

[0107] 表 1 本发明掺加岩沥青的微表处混合料的级配组成

[0108]

级配组成	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
设计级配上限	100	90	70	50	34	25	18	15
设计级配下限	100	70	45	28	19	12	7	5
实施例 1	100	77	51	36	22	18	12	9
实施例 2	100	75	52	37	24	17	12	10
实施例 3	100	78	53	38	23	17	12	9
实施例 4	100	81	51	37	25	16	13	11
实施例 5	100	82	52	36	23	17	11	10
实施例 6	100	78	54	38	22	18	12	9
实施例 7	100	76	52	39	23	19	13	10
实施例 8	100	79	54	38	21	17	14	10
实施例 9	100	81	52	37	22	16	12	9

[0109] 对比例 1

[0110] 本对比例微表处混合料由以下质量百分比的原料制成：集料 77.8%，矿粉 5%，水泥 1.2%，岩沥青 0%，水 8%，改性沥青 8%；本对比例微表处混合料的制备方法与实施例 1 相同。

[0111] 对比例 2

[0112] 本对比例微表处混合料由以下质量百分比的原料制成：集料 71.8%，矿粉 5%，水泥 1.2%，岩沥青 6%，水 8%，改性沥青 8%；本对比例微表处混合料的制备方法与实施例 1 相同。

[0113] 依据交通部部颁标准 JTG/T F40-02-2005《微表处和稀浆封层技术指南》的相关技术要求，对实施例 1、实施例 2、实施例 3、对比例 1 和对比例 2 制备的微表处混合料进行性能对比测试，测试结果见表 2。

[0114] 表 2 本发明掺加不同含量岩沥青的微表处混合料的性能对比测试数据

[0115]

材料 测试项目	对比例 1	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例 2
微表处混合料中岩沥青 的质量含量 (%)	0	1	3	5	6
30min 粘聚力 (N·m)	1.2	1.3	1.4	1.5	1.8
60min 粘聚力 (N·m)	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7
抗滑摆值 Fb (BPN)	57	60	75	78	80
抗滑构造深度 TC (mm)	0.77	0.81	0.86	0.87	0.93
湿轮磨耗损失 1h (g/m ²)	490	446	417	367	320
湿轮磨耗损失 6d (g/m ²)	690	645	597	545	508
负荷轮粘附砂量 (g/m ²)	315	354	367	384	435
渗水系数 (mL/min)	1	0.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1

[0116] 微表处混合料的粘聚力是一项十分重要的指标,它反映了微表处混合料的成型速度和开放交通时间。在相同的时间内混合料的粘聚力数值越大,说明混合料的成型速度越快,早期强度越高。由表 2 可知,随着岩沥青掺加量的增加,微表处混合料的粘聚力显著提升,能够大大缩短开放交通的时间,减少微表处施工对正常交通的延误时间。

[0117] 由表 2 可知,随着岩沥青掺加量的增加,微表处混合料的抗滑性能和构造深度显著增加。这是由于岩沥青颗粒表面呈憎水性质,与乳化沥青中的沥青乳化剂吸附作用相对较弱,使得乳化沥青的破乳速度下降,从而使乳化沥青在粗集料表面的滞留时间提高,这样就会使粗集料表面破乳成膜的沥青膜的厚度提高,有效提高了对粗集料的粘结作用,微表处罩面的抗磨耗性能得到有效提高,微表处混合料的抗滑性能和构造深度显著增加。可以大大提高微表处罩面的服务水平和耐久性。

[0118] 由表 2 可知,随着岩沥青掺加量的增加,微表处混合料的粘附砂量逐渐增大,1h 湿轮磨耗值量损失和 6d 湿轮磨耗值量损失均显著降低,渗水实验基本不渗水。原因主要是以下两个方面:一方面,岩沥青颗粒表面被天然沥青浸渍,表面微孔隙较少,这样就会使乳化沥青破乳后与集料结合更为致密,其水稳定性就会更好;另一方面,岩沥青颗粒表面呈憎水性质,与乳化沥青中的沥青乳化剂吸附作用相对较弱,使得乳化沥青破乳速度下降,从而乳化沥青在粗集料表面滞留时间提高,这样就会使粗集料表面破乳成膜的沥青膜厚度提高,有效提高了对粗集料的粘结作用,微表处罩面的抗磨耗性能得到有效提高。因此,掺加岩沥青之后,可显著提升微表处混合料的抗磨耗能力和抗水损害能力,使其耐久性增加;而且其封水效果和普通微表处相比优势明显,抗水损害能力增强。

[0119] 由表 2 可知,当岩沥青的掺加质量为微表处混合料总质量的 6% 时,所制微表处混合料的粘附砂量过大,且 1h 湿轮磨耗值量损失和 6d 湿轮磨耗值量损失均过小,因此本发明

选择保护一种掺加岩沥青的微表处混合料，且该微表处混合料中岩沥青的掺加质量为微表处混合料总质量的 1% ~ 5%。

[0120] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制。凡是根据发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效变化，均仍属于本发明技术方案的保护范围内。