



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113121170 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(21) 申请号 202110368002.6 *C04B 16/04* (2006.01)
(22) 申请日 2021.04.06 *C04B 24/16* (2006.01)
(71) 申请人 安徽中铁工程材料科技有限公司 *C04B 24/04* (2006.01)
地址 230041 安徽省合肥市庐阳工业园区 *C04B 22/06* (2006.01)
天河路338号
申请人 中铁四局集团有限公司
(72) 发明人 范冬冬 陈娟 马腾飞 刘赞群
瞿鑫明 王世杰 吴团华 张有为
孙迅 武仲全 师永志 李芳芳
(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通
合伙) 34115
代理人 韩燕
(51) Int.Cl.
C04B 28/04 (2006.01)
C04B 28/06 (2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种透水乳化沥青混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种透水乳化沥青混凝土及其制备方法,是由以下各组分按质量份配比制备而成:粗集料50-70份、水泥20-25份、改性乳化沥青5-10份、胶结剂0-5份、水5-10份;其中,改性乳化沥青是由以下各组分按质量份配比制备而成:沥青40-60份,阴离子乳液20-30份,橡胶胶粉20-25份,抗剥落剂0-5份。本发明制备得到的改性乳化沥青适用于低温储藏,制备得到的改透水乳化沥青混凝土具有高混凝土强度、高温抗车辙性能和耐磨性的优点。

1. 一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:是由以下各组分按质量份比配比制备而成:粗集料50-70份、水泥20-25份、改性乳化沥青5-10份、胶结剂0-5份、水5-10份;

所述的改性乳化沥青是由以下各组分按质量份比配比制备而成:沥青40-60份,阴离子乳液20-30份,橡胶胶粉20-25份,抗剥落剂0-5份。

2. 根据权利要求1所述的一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:所述的水泥为硅酸盐水泥和硫铝酸盐水泥中的一种或两种的混合;所述的粗集料为5-10mm石灰石、10-16mm石灰石、5-10mm玄武岩和10-20mm玄武岩中的一种或两种的混合;所述的胶结剂为粉煤灰和硅灰中的一种或两种的混合。

3. 根据权利要求1所述的一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:所述的沥青选用石油沥青、天然沥青和改性沥青中的一种或两种的混合。

4. 根据权利要求1所述的一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:所述的阴离子乳液是由以下各组分按质量份比配比制备而成:阴离子乳化剂0.6-0.8份,稳定剂0.01-0.03份,pH调节剂5-8份,水991.17-994.39份。

5. 根据权利要求4所述的一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:所述的阴离子乳化剂为固含量40-60%的磺酸盐类表面活性剂、固含量20-40%的羧酸盐类表面活性剂和固含量10-50%的硫酸盐类表面活性剂中的一种或两种的混合。

6. 根据权利要求4所述的一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:所述的pH调节剂为固含量10-20%的氢氧化钠和固含量10-20%的氢氧化钾中的一种或两种的混合。

7. 根据权利要求4所述的一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:所述的稳定剂选用分子量3-6万的羟乙基纤维素、分子量3-6万的羧甲基纤维素和分子量5-10万的羟丙基甲基纤维素中的一种或两种的混合。

8. 根据权利要求1所述的一种透水乳化沥青混凝土,其特征在于:所述的橡胶胶粉选用目数20-40目的粗橡胶胶粉、目数40-80目的细橡胶胶粉和目数80-200目的微细橡胶胶粉中的一种或两种的混合;所述的抗剥落剂选用粘度为900cps的抗剥落剂、粘度为1500cps的抗剥落剂和粘度为2000cps的抗剥落剂中的一种或两种的混合。

9. 根据权利要求1所述的一种透水乳化沥青混凝土的制备方法,其特征在于:具体包括有以下步骤:

(1)、制备改性乳化沥青:

按质量份称取沥青、阴离子乳液和抗剥落剂后,投入到高速剪切搅拌磨中,高速剪切1-2min,并循环三次得到均匀乳液,按质量份称取40-60℃的均匀乳液和橡胶胶粉进行搅拌混匀,得到改性乳化沥青;

(2)、按质量份比将粗集料和一半用水进行混合搅拌,然后按质量份比加入水泥、胶结剂、改性乳化沥青及剩余的一半水,继续搅拌,制备出透水乳化沥青混凝土。

10. 根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于:所述的步骤(1)中,均匀乳液和橡胶胶粉的搅拌速度为20~30r/min,搅拌时间为20min。

一种透水乳化沥青混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及沥青混凝土技术领域,具体是一种透水乳化沥青混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 当前,随着国家海绵型城市建设提上日程,透水混凝土材料作为城市发展理念和建设方式转型的重要标志,越来越受到重视。但由于透水混凝土特有的骨架孔隙结构,使水泥浆体对骨料的黏结面积减少,骨料间的接触点减少,混凝土力学性能达不到要求,通过引入沥青替代水泥制备的透水沥青混凝土可以解决透水水泥混凝土强度低的问题,但透水沥青混凝土的透水性和抗弯曲变形能力较差,在车辆荷载的作用下易产生开裂、路面磨损严重。使用改性乳化沥青替代基质沥青加入到透水混凝土中,改性乳化沥青中的剥落剂不仅增加了乳化沥青与骨料间的粘附性提高强度而且全部制作过程均在常温下进行,不需要现场加热等特殊工序,可以降低能耗,减少环境污染,对于实现文明、环保施工非常有利。此外,利用橡胶胶粉对乳化沥青进行改性,能够改善荷载作用下易产生不可恢复的塑性变形,防止路面出现沉降和车辙现象。

[0003] 目前,针对透水沥青混凝土存在强度低、透水性差和高温抗车辙性能差等问题,广大专业技术人员从乳化沥青改性入手,通过不断技术创新,寻求最优的解决之道。

[0004] CN105601947A中国专利公开了一种以沥青、水和复配乳化剂为主要组成成分的且适用于道路建设领域的乳化沥青,解决了现在乳化沥青稳定性不足的问题,但没有提及沥青高温条件下产生的塑性形变以及产生的路面沉降和车辙问题;

[0005] CN10839255A中国专利公开了一种改性沥青,其主要成分为SBS改性基质沥青、改性橡胶、高粘剂和陶瓷纤维,该改性沥青具有粘结力强,由这种改性沥青拌制而成的透水沥青混凝土能够减少细集料的用量,提高道路透水性,但制作成本较高且改性沥青掺量较大;

[0006] CN108751833A中国专利公开了一种高强度水泥乳化沥青混合料,以集料、水泥、矿料、乳化沥青、减水剂和润湿剂为主要成分,通过加入减水剂和润湿剂来提高乳化沥青混合料强度,并未提及乳化沥青的粘结作用。

[0007] 以上发明主要专注于提高乳化沥青贮存稳定性、粘度以及提高透水沥青混凝土的透水性,而并未提及透水沥青混凝土的力学性能,也未有效解决高温沥青产生塑性形变而出现的路面沉降和车辙问题。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是提供一种透水乳化沥青混凝土及其制备方法,解决高温下沥青产生塑性形变而出现的路面沉降和车辙的问题。

[0009] 本发明的技术方案为:

[0010] 一种透水乳化沥青混凝土,是由以下各组分按质量份比配比制备而成:粗集料50-70份、水泥20-25份、改性乳化沥青5-10份、胶结剂0-5份、水5-10份;

[0011] 所述的改性乳化沥青是由以下各组分按质量份比配比制备而成：沥青40-60份，阴离子乳液20-30份，橡胶胶粉20-25份，抗剥落剂0-5份。

[0012] 所述的水泥为硅酸盐水泥和硫铝酸盐水泥中的一种或两种的混合；所述的粗集料为5-10mm石灰石、10-16mm石灰石、5-10mm玄武岩和10-20mm玄武岩中的一种或两种的混合；所述的胶结剂为粉煤灰和硅灰中的一种或两种的混合。

[0013] 所述的沥青选用石油沥青、天然沥青和改性沥青中的一种或两种的混合。

[0014] 所述的阴离子乳液是由以下各组分按质量份比配比制备而成：阴离子乳化剂0.6-0.8份，稳定剂0.01-0.03份，pH调节剂5-8份，水991.17-994.39份。

[0015] 所述的阴离子乳化剂为固含量40-60%的磺酸盐类表面活性剂、固含量20-40%的羧酸盐类表面活性剂和固含量10-50%的硫酸盐类表面活性剂中的一种或两种的混合。

[0016] 所述的pH调节剂为固含量10-20%的氢氧化钠和固含量10-20%的氢氧化钾中的一种或两种的混合。

[0017] 所述的稳定剂选用分子量3-6万的羟乙基纤维素、分子量3-6万的羧甲基纤维素和分子量5-10万的羟丙基甲基纤维素中的一种或两种的混合。

[0018] 所述的橡胶胶粉选用目数20-40目的粗橡胶胶粉、目数40-80目的细橡胶胶粉和目数80-200目的微细橡胶胶粉中的一种或两种的混合；所述的抗剥落剂选用粘度为900cps的抗剥落剂、粘度为1500cps的抗剥落剂和粘度为2000cps的抗剥落剂中的一种或两种的混合。

[0019] 一种透水乳化沥青混凝土的制备方法，具体包括有以下步骤：

[0020] (1)、制备改性乳化沥青：

[0021] 按质量份称取沥青、阴离子乳液和抗剥落剂后，投入到高速剪切搅拌磨中，高速剪切1-2min，并循环三次得到均匀乳液，按质量份称取40-60℃的均匀乳液和橡胶胶粉进行搅拌混匀，得到改性乳化沥青；

[0022] (2)、按质量份比将粗集料和一半用水进行混合搅拌，然后按质量份比加入水泥、胶结剂、改性乳化沥青及剩余的一半水，继续搅拌，制备出透水乳化沥青混凝土。

[0023] 所述的步骤(1)中，均匀乳液和橡胶胶粉的搅拌速度为20~30r/min，搅拌时间为20min。

[0024] 本发明的优点：

[0025] (1)、本发明以橡胶胶粉作为弹性改性剂对乳化沥青进行改性，所制备的透水乳化沥青混凝土其性能特点同时具有透水沥青混凝土和透水水泥混凝土的性能特点，既能改善透水混凝土强度低的问题，也能提高透水沥青混凝土抗弯曲变形能力，防止在车辆荷载的作用下产生的开裂，解决因荷载较大产生的沉降和车辙现象。

[0026] (2)、本发明采用阴离子乳液作为改性乳化沥青的稳定剂，制备的改性乳化沥青及透水乳化沥青混凝土的性能稳定，改性乳化沥青一天储藏稳定性低于0.5%，制备的透水乳化沥青混凝土主要性能指标(马歇尔试验技术标准)达到透水沥青混凝土的性能技术标准。

[0027] (3)、本发明通过pH调节剂调节阴离子乳液的酸碱性，从而控制改性乳化沥青在粗集料中的破乳速度，乳化沥青的破乳是依靠沥青本身与集料的粘附性从而将水挤出，沥青乳化剂一般依靠氧原子进行亲水，氧原子与水形成氢键，造成水分蒸发减缓；在酸性条件下氢键作用增强、在碱性条件下氢键作用减弱，因此通过控制改性乳化沥青的pH值可以控制

破乳速度使得透水乳化沥青混凝土在拌合过程中改性乳化沥青不破乳以及完成拌合后能快速破乳成型。

[0028] (4)、由于透水混凝土具有特有的骨架孔隙结构,使水泥对粗集料的黏结面积减少,粗集料间的接触点减少,混凝土内部总的黏结力和机械咬合力均有所降低,强度不够,所以本发明以改性乳化沥青和抗剥落剂作为粘结剂来增加沥青与粗集料间的粘附能力从而提高透水乳化沥青混凝土的强度(28d强度超过30MPa)。

[0029] (5)、本发明制备的改性乳化沥青相比于普通的透水沥青混凝土的沥青掺量少,施工方便,绿色环保,减少对人体伤害和环境污染。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 一种透水乳化沥青混凝土的制备方法,具体包括有以下步骤:

[0032] (1)、制备改性乳化沥青:

[0033] 按质量份称取沥青、阴离子乳液和抗剥落剂后,投入到高速剪切搅拌磨中,高速剪切1-2min,并循环三次得到均匀乳液,按质量份称取40-60℃的均匀乳液和橡胶胶粉进行搅拌均匀,搅拌速度为20~30r/min,搅拌时间为20min,从而得到改性乳化沥青;

[0034] (2)、按质量份比将粗集料和一半用水进行混合搅拌30s,然后按质量份比加入水泥、胶结剂、改性乳化沥青及剩余的一半水,继续搅拌120s,制备出透水乳化沥青混凝土。

[0035] 采用以下实施例对本发明进行配比和分析:

[0036] 实施例1-3和对比例1-6中阴离子乳液的配比见表1,改性乳化沥青的配比见表2,透水沥青混凝土的配比见表3,表1-表3中的“—”代表无。

[0037] 表1阴离子乳液配制组成(单位:份)

[0038]

组分	阴离子乳化剂			稳定剂			pH 调节剂		水
	磺酸盐类 表面活性 剂	羧酸盐类 表面活性 剂	硫酸盐类 表面活性 剂	羟乙基 纤维素	羧甲基 纤维素	羟丙基 甲基纤 维素	氢氧化 钠	氢氧化 钾	
实施 例 1	0.6	—	—	0.005	0.005	—	8	—	991.39
实施 例 2	—	0.4	0.4	—	—	0.01	5	—	994.19
实施 例 3	—	—	0.6	—	0.015	0.015	6	—	993.37
对比 例 1	0.6	—	—	0.005	0.005	—	3	—	996.39
对比 例 2	0.6	—	—	0.005	0.005	—	10	—	989.39

[0039]

对比 例 3	0.6	—	—	0.01	0.01	—	7	—	992.38
对比 例 4	0.3	0.3	—	—	0.02	—	6	—	993.38
对比 例 5	0.6	—	—	0.005	0.005	—	7	—	992.39
对比 例 6	0.8	—	—	0.015	0.015	—	8	—	991.17

[0040] 表2改性乳化沥青配制组成(单位:份)

组分	沥青			阴离子乳 液	橡胶胶粉			抗剥落 剂
	石油沥 青	天然沥 青	改性沥 青		粗橡胶胶 粉	细橡胶胶 粉	微细橡胶 胶粉	
实施例 1	40	—	—	30	25	—	—	5
实施例 2	—	30	30	20	—	15	—	5
实施例 3	50	—	—	30	—	—	20	—
[0041] 对比例 1	40	—	—	30	10	—	—	5
对比例 2	40	—	—	30	40	—	—	5
对比例 3	20	—	—	25	—	30	—	—
对比例 4	—	75	—	30	—	—	25	2.5
对比例 5	40	—	—	50	—	—	25	10
[0042] 对比例 6	60	—	—	10	—	—	20	—

[0043] 表3透水沥青混凝土配制组成(单位:份)

组分	粗集料				水泥		改性乳 化沥青	胶结剂		水
	5-10mm 石灰石	10-16m m石灰	5-10m m玄武 岩	10-20mm 玄武岩	硅酸盐 水泥	硫铝酸 盐水泥		粉 煤 灰	硅 灰	
[0044] 实施例 1	—	—	50	—	—	25	10	—	5	10
实施例 2	50	—	20	—	—	20	5	—	—	5
实施例 3	—	—	60	10	10	10	—	—	5	5

[0045] 对比例1-6的透水沥青混凝土的组分配比同实施例1。

[0046] 上述实施例1-3和对比例1-6中所用原材料生产厂家及其型号如下：石油沥青、天然沥青和改性沥青由肥城市永达工程材料生产；橡胶胶粉为粗橡胶胶粉、细橡胶胶粉和微细橡胶胶粉，由山东慧通橡胶有限公司和沧州瑞峰橡胶有限公司生产；抗剥落剂为900cps，1500cps和2000cps的抗剥落剂，由广东清旭化工科技有限公司和封丘县大洋化工材料有限公司生产；阴离子乳化剂为磺酸盐类表面活性剂、羧酸盐类表面活性剂和硫酸盐类表面活性剂，磺酸盐类表面活性剂、羧酸盐类表面活性剂为德国巴斯夫集团生产，硫酸盐类表面活性剂为日本艾迪科集团生产；稳定剂为羟乙基纤维素、羧甲基纤维素和羟丙基甲基纤维素，羟乙基纤维素、羧甲基纤维素由肥城雨田化工有限公司生产，羟丙基甲基纤维素由任丘浩宇化工有限公司生产；pH调节剂氢氧化钠和氢氧化钾由天津同鑫化工厂生产。

[0047] 将实施例1-3和对比例1-6制备得到的改性乳化沥青和透水沥青混凝土进行测试，测试结果见表4。

[0048] 表4性能测试结果

[0049]

组分	每立方混凝土约掺改性乳化沥青量 (kg)	改性乳化沥青				透水乳化沥青混凝土			
		筛上剩余物 (1.18mm) /%	贮存稳定性 (1d, 25°C) /%	贮存稳定性 (5d, 25°C) /%	低温贮存稳定性 (-5°C)	抗压强度 (28d) /Mpa	透水系数 (mm / s)	马歇尔稳定性 (KN)	车辙稳定度 (次 /mm)
实施例 1	3	0.05	0.2	2	无粗颗粒或块状物	40	0.8	5	3000
实施例 2	2.5	0.03	0.25	4	无粗颗粒或块状物	38	1.2	4.5	2800
实施例 3	3.5	0.04	0.7	2.8	无粗颗粒或块状物	45	0.72	5.6	3400
对比例 1	2	0.06	1.5	7.5	有粗颗粒或块状物	35	0.5	2	1500
对比例 2	3	0.25	0.5	4.5	有粗颗粒或块状物	18	0.5	8	3500

[0050]

对比例 3	4	0.5	0.8	3	无粗颗粒 或块状物	15	0.4	3	1500
对比例 4	3.5	0.3	2.5	8	有粗颗粒 或块状物	35	0.2	5	3500
对比例 5	5	0.05	0.8	3.5	无粗颗粒 或块状物	28	0.7	2.0	1500
对比例 6	4	0.3	1.5	6.5	有粗颗粒 或块状物	20	0.6	5	4500

[0051] 结合表1-表4可知,实施例1-3制备的改性乳化沥青储藏稳定性好,透水乳化沥青混凝土抗压强度和透水系数好,马歇尔稳定度和车辙稳定度高;对比例1中的橡胶胶粉重量份和pH调节剂重量份低于本专利组分限定的范围,乳化沥青出现破乳现象(储藏稳定性差),透水乳化沥青混凝土的马歇尔稳定度和车辙稳定度均下降;对比例2中的橡胶胶粉重量份和pH调节剂重量份高于本专利组分限定的范围,改性沥青筛上剩余物增加,低温贮存稳定性变差,抗压强度下降;对比例3中的沥青重量份低于本专利组分限定的范围、橡胶胶粉高于本专利组分限定的范围,改性乳化沥青筛上剩余物增加,抗压强度下降,马歇尔稳定度和车辙稳定度降低;对比例4中的沥青重量份高于本专利组分限定的范围,改性沥青筛上剩余物增加,一天和五天贮存稳定性变差,低温贮存稳定性变差;对比例5中的阴离子乳液重量份和抗剥落剂重量份均高于本专利组分限定的范围,抗压强度下降,马歇尔稳定度和车辙稳定度下降,透水性变差;对比例6中的阴离子乳液重量份低于本专利组分限定的范围,改性沥青筛上剩余物增加,一天和五天贮存稳定性变差,低温贮存稳定性变差,抗压强度下降。

[0052] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。