



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111704415 B

(45) 授权公告日 2022.04.22

(21) 申请号 202010631328.9 *C04B 24/22* (2006.01)
(22) 申请日 2020.07.03 *C04B 24/16* (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 *C04B 18/22* (2006.01)
申请公布号 CN 111704415 A *C04B 18/20* (2006.01)
(43) 申请公布日 2020.09.25 *C04B 18/14* (2006.01)
(73) 专利权人 长安大学 *C04B 16/12* (2006.01)
地址 710064 陕西省西安市雁塔区南二环 *C04B 14/42* (2006.01)
中段33号 *B28C 5/40* (2006.01)
(72) 发明人 裴建中 董永康 汤涵宇 温永 *E01C 7/14* (2006.01)
李蕊 马骁 *E01C 11/22* (2006.01)
(74) 专利代理机构 西安佩腾特知识产权代理事 *(56) 对比文件*
务所(普通合伙) 61226 CN 106495586 A, 2017.03.15
代理人 曹宇飞 CN 107619609 A, 2018.01.23
CN 109809747 A, 2019.05.28
CN 101381216 A, 2009.03.11
(51) Int. Cl. CN 107915427 A, 2018.04.17
C04B 28/04 (2006.01) WO 2014032548 A1, 2014.03.06
C04B 24/32 (2006.01)
C04B 24/24 (2006.01)

权利要求书2页 说明书13页

(54) 发明名称

高强度环保型透水材料及其制备方法和该材料制备的路面

(57) 摘要

本发明提出了高强度环保型透水材料及其制备方法和该材料制备的路面,属于路面铺设材料制备技术领域,其路面结构包括以下组分及其重量份配比:废旧橡胶粉:30-40份;塑料筋条:13-18份;基质沥青:30-40份;增强纤维:6-10份;交联剂:0.1-0.3份;基料:140-185份;添加剂:0.7-30份;水:20-30份。本发明的高强度环保型透水路面能够提高路面提高了路面的强度,延长了路面的使用年限。

1. 高强度环保型透水材料,其特征在於,所述高强度环保型透水材料结构包括以下组分及其重量份配比:

废旧橡胶粉	30-40份;
塑料筋条	13-18份;
钢渣	20-30份;
基质沥青	30-40份;
增强纤维	6-10份;
交联剂	0.1-0.3份;
基料	134-175份;
添加剂	0.7-1.3份;
水	20-30份;

所述塑料筋条是由废旧塑料加工成型的,且所述塑料筋条为横截面面积为0.3~2平方厘米、长度为0.2~2米的棒状结构;

所述基料包括以下组分及其重量份配比:

粗骨料	90-110份;
细骨料	10-20份;
水泥	34-45份;

所述添加剂包括以下组分及其重量份配比:

表面活化剂	0.2-0.5份;
减水剂	0.4-0.5份;

所述高强度环保型透水材料的制备方法,包括以下步骤:

A) 将基质沥青融化并升温至170-190℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,在2000~5000转/分钟的剪切速度下剪切拌合40~50分钟,加入表面活性剂保温搅拌5~10分钟,用剪切胶体磨研磨10~20分钟,加入交联剂,保温搅拌2~3小时,形成橡胶复合改性沥青;

B) 将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料、水泥和水混合搅拌30~60秒,制备混合基料;

C) 将步骤A)制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B)制备的混合基料中,在175~185℃的条件下,搅拌3~5分钟,得到高强度环保型透水材料。

2. 如权利要求1所述的高强度环保型透水材料,其特征在於,所述废旧橡胶粉是废旧橡胶制品经过粉碎后筛分的,筛分目数为20-40目。

3. 如权利要求2所述的高强度环保型透水材料,其特征在於,所述钢渣的粒径为1~15mm。

4. 如权利要求3所述的高强度环保型透水材料,其特征在於,所述减水剂为萘系减水剂、氨基磺酸盐系减水剂、脂肪族系减水剂和聚羧酸系减水剂中的一种或两种以上组成的混合物;所述表面活化剂为非离子型表面活化剂。

5. 如权利要求4所述的高强度环保型透水材料,其特征在於,所述高强度环保型透水材料在透水路面中的应用。

6. 如权利要求1所述的高强度环保型透水材料的制备方法,其特征在於,包括以下步骤:

A) 将基质沥青融化并升温至170-190℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,

在2000~5000转/分钟的剪切速度下剪切拌合40~50分钟,加入表面活性剂保温搅拌5~10分钟,用剪切胶体磨研磨10~20分钟,加入交联剂,保温搅拌2~3小时,形成橡胶复合改性沥青;

B) 将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料、水泥和水混合搅拌30~60秒,制备混合基料;

C) 将步骤A)制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B)制备的混合基料中,在175~185℃的条件下,搅拌3~5分钟,得到高强度环保型透水材料。

7. 如权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述步骤B)具体为:将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分2~3次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,制备混合基料。

高强度环保型透水材料及其制备方法和该材料制备的路面

技术领域

[0001] 本发明属于路面铺设材料制备技术领域,具体为高强度环保型透水材料及其制备方法和该材料制备的路面。

背景技术

[0002] 传统的路面是不透水的,其目的是为了防止地下水渗入到路面结构内造成路面结构损坏,然而这种路面结构会导致在雨水天气路面积存大量的水,不仅会影响交通运行和行人出行,同时也会在路面形成雨水径流,导致路面表面损害;且传统的路面无法吸收车辆行驶过程中产生的噪声,产生了城市热岛效应。随着人们对可持续发展和生态城市重要性的认识提高,透水性路面越来越受欢迎,但是现有的透水路面仍存在以下问题:

[0003] 1、透水路面空隙大,集料之间的接触面积小,嵌挤强度弱,使得透水路面材料整体强度低。一方面体现在路面板韧性差,在使用到一段时间后容易出现裂缝;另一方面体现在路面板硬度差,承重能力有限,不能承载重型车辆,对车辆的要求高;导致路面的使用年限短。

[0004] 2、透水路面对集料的需求大,集料在生产过程中会产生大量的粉尘污染环境,近年来由于环保要求较高,各地也纷纷对集料的生产进行了严格的控制,合格的集料越来越少。

发明内容

[0005] 针对上述现有的透水路面使用的路面材料整体强度低的问题,本发明提出了高强度环保型透水材料及其制备方法和该材料制备的路面,其是通过在材料中加入塑料筋条来提高路面面板的韧性,通过在材料中加入钢渣和增强纤维来增加路面面板的强度。具体技术方案如下:

[0006] 高强度环保型透水材料,所述高强度环保型透水材料结构包括以下组分及其重量份配比:

	废旧橡胶粉	30-40 份;
	塑料筋条	13-18 份;
	钢渣	20-30 份;
	基质沥青	30-40 份;
[0007]	增强纤维	6-10 份;
	交联剂	0.1-0.3 份;
	基料	134-175 份;
	添加剂	0.7-1.3 份;
[0008]	水	20-30 份。

[0009] 进一步限定,所述基料包括以下组分及其重量份配比:

[0010] 粗骨料 90-110份;

[0011] 细骨料 10-20份;

[0012] 水泥 34-45份。

[0013] 进一步限定,所述添加剂包括以下组分及其重量份配比:

[0014] 表面活化剂 0.2-0.5份;

[0015] 减水剂 0.4-0.5份。

[0016] 进一步限定,所述塑料筋条是由废旧塑料加工成型的,且所述塑料筋条为横截面面积为0.3~2平方厘米、长度为0.2~2米的棒状结构。

[0017] 进一步限定,所述废旧橡胶粉是废旧橡胶制品经过粉碎后筛分的,筛分目数为20-40目。

[0018] 进一步限定,所述钢渣的粒径为1~15mm。

[0019] 进一步限定,所述减水剂为萘系减水剂、氨基磺酸盐系减水剂、脂肪族系减水剂和聚羧酸系减水剂中的一种或两种及两种以上组成的混合物;所述表面活化剂为非离子型表面活化剂。

[0020] 上述高强度环保型透水材料在透水路面中的应用。

[0021] 上述高强度环保型透水材料的制备方法,包括以下步骤:

[0022] A) 将基质沥青融化并升温至170-190℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,在2000~5000转/分钟的剪切速度下剪切拌合40~50分钟,加入表面活性剂保温搅拌5~10分钟,用剪切胶体磨研磨10~20分钟,加入交联剂,保温搅拌2~3小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0023] B) 将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料、水泥和水混合搅拌30~60秒,制备混合基料;

[0024] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在175~185℃的条件下,搅拌3~5分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0025] 进一步限定,所述步骤B) 具体为:将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分2~3次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,制备混合基料。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0027] 1、本发明高强度环保型透水材料的原料组分中含有塑料筋条和废旧橡胶粉,将该材料应用在透水路面中时塑料筋条和废旧橡胶粉具有一定的弹性,加入到透水材料中能够增加透水路面的弹力,使得透水路面受压后的复原能力更好。废旧橡胶粉可以增大透水路面的孔隙率,使得透水路面的透水效果更好,同时大的孔隙率还有利于透水路面吸收车辆行驶过程中产生的部分噪音,达到降低城市热岛效应的目的。塑料筋条加入到透水路面中,能够对路面起到拉伸的作用,提高路面的韧性,使得路面面板不易开裂,增加了路面的强度,延长了路面的使用年限。

[0028] 2、本发明高强度环保型透水材料的原料组分中含有钢渣和增强纤维,钢渣硬度高,通过钢渣和增强纤维的配合使用,将该高强度环保型透水材料应用在透水路面上能够提高透水路面的硬度,增强路面的承重能力,满足路面载重的要求,进一步增强了路面的强

度。

[0029] 3、塑料筋条是由废旧塑料加工成型的，废旧橡胶粉是由废旧轮胎或废旧鞋底等橡胶制品粉碎形成的，钢渣是工业废钢粉碎后形成的，实现了废旧资源的回收再利用，节约了资源。同时利用塑料筋条、废旧橡胶粉和钢渣代替一部分集料，降低了集料的用量，进一步节约了矿石资源。

[0030] 4、本发明高强度环保型透水材料的原料组分含有减水剂，减水剂加入后对水泥颗粒有分散作用，让水泥在路面面板中分散的更加均匀。

[0031] 5、本发明高强度环保型透水材料的原料组分含有表面活性剂，将该材料应用在透水路面中时，表面活性剂具有润湿和渗透作用，能够降低雨水在路面面板上的表面张力，使路面面板的透水效果增加。

[0032] 6、本发明高强度环保型透水材料的制备方法中通过废旧橡胶粉和塑料筋条加上表面活化剂、基质沥青和交联剂制备橡胶复合改性沥青，通过橡胶复合改性沥青代替现有的透水材料中使用的高分子聚合物改性剂，应用在透水路面中时，节约了透水路面的铺设成本。

具体实施方式

[0033] 下面结合具体实施方式对本发明的技术方案进行进一步地解释说明，但本发明并不限于以下说明的实施方式。

[0034] 高强度环保型透水材料，包括以下组分及其重量份配比：

	废旧橡胶粉	30-40 份；
	塑料筋条	13-18 份；
	钢渣	20-30 份；
[0035]	基质沥青	30-40 份；
	增强纤维	6-10 份；
	交联剂	0.1-0.3 份；
	基料	134-175 份；
[0036]	添加剂	0.7-1.3 份；
	水	20-30 份。

[0037] 优选的，基料包括以下组分及其重量份配比：

[0038] 粗骨料 90-110份；

[0039] 细骨料 10-20份；

[0040] 水泥 34-45份。

[0041] 优选的，添加剂包括以下组分及其重量份配比：

[0042] 表面活化剂 0.2-0.5份；

[0043] 减水剂 0.4-0.5份。

[0044] 塑料筋条是由废旧塑料加工成型的，且塑料筋条为横截面面积为0.3~2平方厘

米、长度为0.2~2米的棒状结构。

[0045] 废旧橡胶粉是废旧橡胶制品经过粉碎后筛分的,筛分目数为20-40目。

[0046] 钢渣的粒径为1~15mm。

[0047] 减水剂为萘系减水剂、氨基磺酸盐系减水剂、脂肪族系减水剂和聚羧酸系减水剂中的一种或两种及两种以上组成的混合物;表面活化剂为非离子型表面活化剂。

[0048] 高强度环保型透水材料在透水路面中的应用。

[0049] 上述高强度环保型透水材料的制备方法,包括以下步骤:

[0050] A) 将基质沥青融化并升温至170-190℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,在2000~5000转/分钟的剪切速度下剪切拌合40~50分钟,加入表面活性剂保温搅拌5~10分钟,用剪切胶体磨研磨10~20分钟,加入交联剂,保温搅拌2~3小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0051] B) 将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料、水泥和水混合搅拌30~60秒,制备混合基料;

[0052] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在175~185℃的条件下,搅拌3~5分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0053] 优选的,步骤B) 具体为:将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分2~3次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,制备混合基料。

[0054] 实施例1

[0055] 本实施例的高强度环保型透水材料是由以下组分及其重量份配比形成的:

废旧橡胶粉	30 份;
塑料筋条	13 份;
钢渣	20 份;
粗骨料	90 份;
细骨料	10 份;
[0056] 基质沥青	30 份;
水泥	35 份;
交联剂	0.1 份;
表面活化剂	0.2 份;
水	20 份。

[0057] 废旧橡胶粉是由废旧轮胎经过粉碎后筛分的,筛分目数为20目,塑料筋条是由一次性塑料包装盒粉碎后加工成型横截面面积为1平方厘米、长度为0.5米的圆棒状结构,钢渣是由工业废钢粉碎后形成的,其粒径为2mm,表面活化剂为非离子型表面活化剂,其中非离子型表面活化剂为烷基醇酰胺聚氧乙烯醚,交联剂为硫磺粉,增强纤维为玻璃纤维,粗骨料和细骨料均为玄武岩,水泥为42.5级硅酸盐水泥,基质沥青为70号A级石油沥青。

[0058] 本实施例的高强度环保型透水材料,其制备方法包括以下步骤:

[0059] A) 将基质沥青在130℃下融化并升温至170℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,移入搅拌器中,在4000转/分钟的剪切速度下剪切拌合45分钟,加入表面活性剂在190℃下保温搅拌5分钟,用剪切胶体磨研磨15分钟,加入交联剂,在190℃下保温搅拌2小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0060] B) 将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料、水泥和水在搅拌机中和混合并搅拌30秒,制备混合基料;

[0061] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在175℃的条件下,在搅拌机中以200转/分的转速搅拌3分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0062] 实施例2

[0063] 本实施例的高强度环保型透水材料是由以下组分及其重量份配比形成的:

	废旧橡胶粉	30 份;
[0064]	塑料筋条	13 份;
	增强纤维	6 份
	钢渣	20 份;
	粗骨料	90 份;
	细骨料	10 份;
	基质沥青	30 份;
[0065]	水泥	35 份;
	交联剂	0.1 份;
	减水剂	0.4 份
	表面活化剂	0.2 份;
	水	20 份。

[0066] 废旧橡胶粉是由废旧轮胎经过粉碎后筛分的,筛分目数为20目,塑料筋条是由一次性塑料包装盒粉碎后加工成型横截面面积为1平方厘米、长度为0.5米的圆棒状结构,钢渣是由工业废钢粉碎后形成的,其粒径为2mm,减水剂为萘系减水剂,表面活化剂为非离子型表面活化剂,其中非离子型表面活化剂为烷基醇酰胺聚氧乙烯醚,交联剂为硫磺粉,增强纤维为玻璃纤维,粗骨料和细骨料均为玄武岩,水泥为42.5级硅酸盐水泥,基质沥青为70号A级石油沥青。

[0067] 本实施例的高强度环保型透水材料,其制备方法包括以下步骤:

[0068] A) 将基质沥青在130℃下融化并升温至190℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,移入搅拌器中,在4000转/分钟的剪切速度下剪切拌合45分钟,加入表面活性剂在190℃下保温搅拌5分钟,用剪切胶体磨研磨15分钟,加入交联剂,在190℃下保温搅拌2小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0069] B) 将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分2次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,第一次加入一半减水剂与水的混合物搅拌45秒,第二次加入剩余的减

水剂与水的混合物搅拌60秒,制备混合基料;

[0070] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在175℃的条件下,在搅拌机中以200转/分的转速搅拌3分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0071] 实施例3

[0072] 本实施例的高强度环保型透水材料是由以下组分及其重量份配比形成的:

	废旧橡胶粉	35 份;
[0073]	塑料筋条	15 份;
	增强纤维	8 份
	钢渣	25 份;
	粗骨料	100 份;
	细骨料	15 份;
	基质沥青	35 份;
[0074]	水泥	40 份;
	交联剂	0.2 份;
	减水剂	0.45 份
	表面活性剂	0.35 份;
	水	25 份。

[0075] 废旧橡胶粉是由废旧皮鞋经过粉碎后筛分的,筛分目数为30目,塑料筋条是由尼龙66粉碎后加工成型横截面面积为0.3平方厘米、长度为0.2米的方棒状结构,钢渣是由工业废钢粉碎后形成的,其粒径为15mm,减水剂为聚羧酸系减水剂,表面活性剂为非离子型表面活性剂,其中非离子型表面活性剂为脂肪醇聚氧乙烯醚,交联剂为氧化镁,增强纤维为玻璃纤维,粗骨料和细骨料均为玄武岩,水泥为42.5级硅酸盐水泥,基质沥青为70号A级石油沥青。

[0076] 本实施例的高强度环保型透水材料,其制备方法包括以下步骤:

[0077] A) 将基质沥青在120℃下融化并升温至180℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,移入搅拌器中,在4000转/分钟的剪切速度下剪切拌合45分钟,加入表面活性剂在200℃下保温搅拌5分钟,用剪切胶体磨研磨15分钟,加入交联剂,在200℃下保温搅拌2小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0078] B) 将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分2次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,第一次加入一半减水剂与水的混合物搅拌45秒,第二次加入剩余的减水剂与水的混合物搅拌60秒,制备混合基料;

[0079] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在180℃的条件下,在搅拌机中以200转/分的转速搅拌3分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0080] 实施例4

[0081] 本实施例的高强度环保型透水材料是由以下组分及其重量份配比形成的:

	废旧橡胶粉	40 份;
[0082]	塑料筋条	18 份;
	增强纤维	10 份
	钢渣	30 份;
	粗骨料	110 份;
	细骨料	20 份;
	基质沥青	40 份;
[0083]	水泥	45 份;
	交联剂	0.3 份;
	减水剂	0.5 份
	表面活化剂	0.4 份;
	水	30 份。

[0084] 废旧橡胶粉是由废旧皮筋经过粉碎后筛分的,筛分目数为40目,塑料筋条是由聚乙烯塑料袋粉碎后加工成型横截面面积为2平方厘米、长度为2米的圆棒状结构,钢渣是由工业废钢粉碎后形成的,其粒径为10mm,减水剂为脂肪族系,表面活化剂为非离子型表面活化剂,其中非离子型表面活化剂为椰油脂肪酸二乙醇酰胺,交联剂为氧化镁,增强纤维为玻璃纤维,粗骨料和细骨料均为玄武岩,水泥为42.5级硅酸盐水泥,基质沥青为70号A级石油沥青。

[0085] 本实施例的高强度环保型透水材料,其制备方法包括以下步骤:

[0086] A) 将基质沥青在140℃下融化并升温至190℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,移入搅拌器中,在4000转/分钟的剪切速度下剪切拌合45分钟,加入表面活性剂在200℃下保温搅拌5分钟,用剪切胶体磨研磨15分钟,加入交联剂,在200℃下保温搅拌2小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0087] B) 将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分2次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,第一次加入一半减水剂与水的混合物搅拌45秒,第二次加入剩余的减水剂与水的混合物搅拌60秒,制备混合基料;

[0088] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在185℃的条件下,在搅拌机中以200转/分的转速搅拌3分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0089] 实施例5

[0090] 本实施例的高强度环保型透水材料是由以下组分及其重量份配比形成的:

	废旧橡胶粉	37 份;
[0091]	塑料筋条	16 份;
	增强纤维	8 份

	钢渣	27 份;
	粗骨料	105 份;
	细骨料	17 份;
	基质沥青	37 份;
[0092]	水泥	42 份;
	交联剂	0.3 份;
	减水剂	0.5 份
	表面活性剂	0.3 份;
	水	27 份。

[0093] 废旧橡胶粉是由废旧皮筋经过粉碎后筛分的,筛分目数为25目,塑料筋条是由聚乙烯塑料袋粉碎后加工成型横截面面积为0.7平方厘米、长度为1.2米的圆棒状结构,钢渣是由工业废钢粉碎后形成的,其粒径为12mm,减水剂为脂肪族和系氨基磺酸盐系的混合物,表面活性剂为非离子型表面活性剂,其中非离子型表面活性剂为椰油脂肪酸二乙醇酰胺和脂肪醇聚氧乙烯醚的混合物,交联剂为氧化镁和硬脂酸锌的混合物,增强纤维为玻璃纤维,粗骨料和细骨料均为玄武岩,水泥为42.5级硅酸盐水泥,基质沥青为中低温煤焦油。

[0094] 本实施例的高强度环保型透水材料,其制备方法包括以下步骤:

[0095] A) 将基质沥青在125℃下融化并升温至175℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,移入搅拌器中,在2000转/分钟的剪切速度下剪切拌合40分钟,加入表面活性剂在195℃下保温搅拌5分钟,用剪切胶体磨研磨10分钟,加入交联剂,在195℃下保温搅拌2.5小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0096] B) 将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分2次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,第一次加入一半减水剂与水的混合物搅拌45秒,第二次加入剩余的减水剂与水的混合物搅拌60秒,制备混合基料;

[0097] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在177℃的条件下,在搅拌机中以200转/分的转速搅拌4分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0098] 实施例6

[0099] 本实施例的高强度环保型透水材料是由以下组分及其重量份配比形成的:

	废旧橡胶粉	32 份;
[0100]	塑料筋条	14 份;

	增强纤维	13 份
	钢渣	23 份;
	粗骨料	95 份;
	细骨料	13 份;
[0101]	基质沥青	33 份;
	水泥	38 份;
	交联剂	0.2 份;
	减水剂	0.5 份
	表面活性剂	0.4 份;
	水	23 份。

[0102] 废旧橡胶粉是由废旧皮筋经过粉碎后筛分的,筛分目数为25目,塑料筋条是由聚乙烯塑料袋粉碎后加工成型横截面面积为0.8平方厘米、长度为0.8米的圆棒状结构,钢渣是由工业废钢粉碎后形成的,其粒径为5mm,减水剂为脂肪族系减水剂,表面活性剂为非离子型表面活性剂,其中非离子型表面活性剂为椰油脂肪酸二乙醇酰胺和脂肪醇聚氧乙烯醚的混合物,交联剂为氧化镁和硫磺粉的混合物,增强纤维为玻璃纤维,粗骨料和细骨料均为玄武岩,水泥为42.5级硅酸盐水泥,基质沥青为中低温煤焦油沥青。

[0103] 本实施例的高强度环保型透水材料,其制备方法包括以下步骤:

[0104] A) 将基质沥青在125℃下融化并升温至190℃,将废旧橡胶粉和塑料筋条掺入到基质沥青中,移入搅拌器中,在5000转/分钟的剪切速度下剪切拌合50分钟,加入表面活性剂在205℃下保温搅拌10分钟,用剪切胶体磨研磨20分钟,加入交联剂,在205℃下保温搅拌3小时,形成橡胶复合改性沥青;

[0105] B) 将减水剂与水混合搅拌均匀,再将钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥混合搅拌,在搅拌的过程中将减水剂与水的混合物分3次加入到钢渣、增强纤维、粗骨料、细骨料和水泥的混合料中,第一次加入1/3减水剂与水的混合物搅拌30秒,第二次加入的1/3减水剂与水的混合物搅拌45秒,第三次加入剩余的1/3减水剂与水的混合物搅拌60秒,制备混合基料;

[0106] C) 将步骤A) 制备的橡胶复合改性沥青加入到步骤B) 制备的混合基料中,在185℃的条件下,在搅拌机中以200转/分的转速搅拌3分钟,得到高强度环保型透水材料。

[0107] 表1:本发明高强度环保型透水材料的其他实施例

[0108]

组分	实 施 例 7	实 施 例 8	实 施 例 9	实 施 例 10	实 施 例 11	实 施 例 12	实 施 例 13	实 施 例 14	实 施 例 15	实 施 例 16	实 施 例 17	实 施 例 18	实 施 例 19	实 施 例 20
废旧橡 胶粉	32	35	38	40	32	35	38	32	35	38	32	35	38	40
塑料筋 条	13	13	13	13	15	17	18	15	17	18	15	16	17	18
增强纤 维	6	6	6	6	6	6	6	8	9	10	7	8	9	10
钢渣	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	22	25	28	30
粗骨料	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
细骨料	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
基质沥 青	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
水泥	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
交联剂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
减水剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
表面活 化剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
水	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25
组分	实 施 例 21	实 施 例 22	实 施 例 23	实 施 例 24	实 施 例 25	实 施 例 26	实 施 例 27	实 施 例 28	实 施 例 29	实 施 例 30	实 施 例 31	实 施 例 32	实 施 例 33	实 施 例 34
废旧橡 胶粉	32	35	38	40	32	35	38	40	32	35	38	40	32	38
塑料筋	15	16	17	18	15	16	17	18	15	16	17	18	15	17

[0109]

条														
增强纤维	7	8	9	10	7	8	9	10	7	8	9	10	7	9
钢渣	22	25	28	30	22	25	28	30	22	25	28	30	22	28
粗骨料	95	100	105	110	95	100	105	110	95	100	105	110	95	105
细骨料	10	10	10	10	12	15	18	20	12	15	18	20	12	18
基质沥青	30	30	30	30	30	30	30	30	32	35	38	40	32	38
水泥	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	38	43
交联剂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
减水剂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
表面活性剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
水	30	30	30	30	30	30	30	30	28	28	28	28	22	22

[0110] 利用上述实施例2~4的高强度环保型透水材料制备透水路面,对该透水路面抗压强度和抗折强度进行测试,测试样件为:150mm×150mm×150mm的抗压试模和150mm×150mm×450mm抗折试模,每个实施例制作6块试模,三块为一组,分为两组,分别为抗压试模组和抗折试模组。将试件标准养护7天后,根据GB/T50081-2002《普通混凝土力学性能试验方法标准》,分别对每组进行抗压和抗折测试,记录测试平均值;再将试件标准养护28天后,分别对每组进行抗压和抗折测试,记录测试平均值;同时按照CJJ/T 190-2012《透水沥青路面技术规程》进行渗透系数测试,得到相应渗透系数平均值。结果见表2:

[0111] 表2实施例样品相关性能数据

[0112]

编号	抗压强度 (MPa)		抗折强度 (MPa)		动稳定度 (次/mm)	冻融劈裂强度比 (%)	横向力系数 (SFC ₆₀)	疲劳作用次数 (次)	渗透系数 ml/15s
	7d	28d	7d	28d					

[0113]	普通 OGFC 路面	22.0	31.3	3.12	4.1	4200	87.0	55	5000	850
	实施 例 2	28.3	39.6	3.51	5.20	5500	91.0	60	15000	1100
	实施 例 3	32.6	42.2	3.87	5.32	5800	92.5	63	18500	1150
	实施 例 4	33.8	45.3	4.21	5.56	6000	94.2	65	23000	1230

[0114] 由表2可知,根据现有GB/T 25993-2010《透水路面砖和透水路面板》标准要求C30的透水砖的28天抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$, $R_f 3.5$ 其抗折强度 $\geq 3.5\text{MPa}$ 。实施例2~4制备的高强度环保型透水路面的抗压强度、抗折强度以及透水系数均符合标准的要求,且比标准要求高。

[0115] 根据现有透水沥青路面技术规程要求,透水沥青混凝土的渗透系数 $\geq 800\text{ml}/15\text{s}$,动稳定度 $\geq 3500\text{次}/\text{mm}$ 、冻融劈裂强度比 ≥ 85 ,横向力系数根据降雨量的不同最高要求 ≥ 54 。由表2和表3对比可知本发明的渗透系数远高于标准要求,表明具有良好的排水性能,抗滑采用梯形刻槽,其横向力系数不仅满足规范要求,且比标准高。

[0116] 透水路面的水稳定性至关重要,本发明路面的水稳定性采用冻融劈裂强度来表征,可发现均超过了标准要求,且均在90%以上,保证了水稳性能。

[0117] 采用公路工程沥青及沥青混合料试验规程(JTG E20-2011)中的沥青混合料四点弯曲疲劳寿命试验,得到如表2的疲劳作用次数,由表可知本发明路面的耐久性能是普通排水路面的3-5倍,大大加长了路面的使用年限,节省了资金。

[0118] 表3规范要求

	抗压强度 (MPa) 养护 28d	抗折强度 (MPa)	动稳定度 (次/mm)	冻融劈裂 强度比 (%)	透水系数 (mL/15s)	横向力系数
[0119]	$\geq 30\text{MPa}$	≥ 3.5 (平均值)	≥ 3500	≥ 85	≥ 800	≥ 54 (降水量 >1000)
						≥ 50 (降水量 500-1000)
[0120]						≥ 45 (降水量 250-500)

[0121] 由此可见,本发明的高强度环保型透水路面,其在加入了塑料筋条和废旧橡胶粉后,抗折强度,即韧性有了明显的提高;加入了钢渣和增强纤维,抗压强度,即承重能力有了明显的增加;因此,路面的整体强度有了明显的提高。由于废旧橡胶粉增大了路面面板的孔

隙率,表面活性剂降低了雨水在路面面板上的表面张力,使得透水系数有了明显的提高,路面的透水性能好。