



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117105555 B

(45) 授权公告日 2024.03.22

(21) 申请号 202311097981.1

C03C 25/16 (2006.01)

(22) 申请日 2023.08.29

C03C 25/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117105555 A

(56) 对比文件

CN 107162493 A, 2017.09.15

CN 115974457 A, 2023.04.18

(43) 申请公布日 2023.11.24

CN 1908256 A, 2007.02.07

(73) 专利权人 天成垦特莱赞皇科技有限公司

CN 1923904 A, 2007.03.07

地址 051230 河北省石家庄市赞皇县经济开发区六号路1号

JP 2007008758 A, 2007.01.18

(72) 发明人 付思 付庆福 史洪涛 付鑫

王利君; 韩卿. OCC纸浆纤维与己内酰胺接枝改性研究. 中华纸业. 2010, (第10期), 52-56.

(74) 专利代理机构 河北时初专利代理有限公司
13185

审查员 许周一

专利代理师 郭子胤

(51) Int. Cl.

C04B 18/26 (2006.01)

C04B 20/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

沥青路面用复合纤维及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及沥青路面建设技术领域,提出了沥青路面用复合纤维及其制备方法,包括以下重量份的组分:高硅氧玻璃纤维20~40份、木质纤维60~80份、碱性化合物1~2份、己内酰胺1~2份、偶联剂2~3份。通过上述技术方案,解决了现有技术中的路面用沥青耐高温性和低温抗开裂能力差的问题。

1. 沥青路面用复合纤维,其特征在于,包括以下重量份的组分:高硅氧玻璃纤维20~40份、木质纤维60~80份、碱性化合物1~2份、己内酰胺1~2份、偶联剂2~3份;

所述高硅氧玻璃纤维包括长度为1~2mm的第一高硅氧玻璃纤维和长度为5~6mm的第二高硅氧玻璃纤维;所述第一高硅氧玻璃纤维与所述第二高硅氧玻璃纤维的质量比为7:3~9:1;所述木质纤维的长度为1~3mm;

所述的沥青路面用复合纤维的制备方法,包括以下步骤:

S1、将木质纤维分散于含碱性化合物和己内酰胺的水溶液中,在30~50℃下处理1~3h,过滤,洗涤至中性,干燥,得到改性木质纤维;

S2、将高硅氧玻璃纤维分散于乙醇溶液中,加入偶联剂搅拌混合1~2h,过滤,干燥,得到改性高硅氧玻璃纤维;

S3、将所述改性木质纤维和改性高硅氧玻璃纤维进行超声混合,得到沥青路面用复合纤维。

2. 根据权利要求1所述的沥青路面用复合纤维,其特征在于,所述碱性化合物为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙中的一种。

3. 根据权利要求1所述的沥青路面用复合纤维,其特征在于,所述偶联剂为钛酸酯类偶联剂。

4. 根据权利要求1所述的沥青路面用复合纤维,其特征在于,所述高硅氧玻璃纤维和木质纤维的质量比为3:7。

5. 根据权利要求1~4任意一项所述的沥青路面用复合纤维的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、将木质纤维分散于含碱性化合物和己内酰胺的水溶液中,在30~50℃下处理1~3h,过滤,洗涤至中性,干燥,得到改性木质纤维;

S2、将高硅氧玻璃纤维分散于乙醇溶液中,加入偶联剂搅拌混合1~2h,过滤,干燥,得到改性高硅氧玻璃纤维;

S3、将所述改性木质纤维和改性高硅氧玻璃纤维进行超声混合,得到沥青路面用复合纤维。

6. 根据权利要求5所述的沥青路面用复合纤维的制备方法,其特征在于,所述S1中水的质量为碱性化合物和己内酰胺总质量的7~10倍。

7. 根据权利要求5所述的沥青路面用复合纤维的制备方法,其特征在于,所述S2中乙醇溶液的质量为高硅氧玻璃纤维质量的3~5倍。

8. 根据权利要求5所述的沥青路面用复合纤维的制备方法,其特征在于,所述S3中超声混合时间为20~40min。

9. 根据权利要求1~4任意一项所述的沥青路面用复合纤维或权利要求5~8任意一项所述制备方法制得的沥青路面用复合纤维在沥青路面中的应用。

沥青路面用复合纤维及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及沥青路面建设技术领域,具体的,涉及沥青路面用复合纤维及其制备方法。

背景技术

[0002] 全国有超过95%的高速公路采用沥青混凝土铺筑。沥青路面由于稳定性好、噪声小、行车舒适、养护维修快捷、可再生利用,在公路建设中得以广泛应用。随着技术的不断发展,现代公路发生许多变化,交通流量和行驶频度急剧增长,货运车的轴重不断增加,普遍实行分车道单向行驶,要求进一步提高路面的抗流动性,即提高高温下抗车辙能力;提高柔性和弹性,即低温下抗开裂能力,提高耐磨耗能和延长使用寿命。

[0003] 目前,与基质沥青的共混体系具有热力学不稳定性,易产生离析;同时,沥青组分中的胶质、沥青质与改性填料等结合力弱,使得应力传递效率低,造成产品性能不理想,难以满足在道路建设中的应用,同时往沥青混合料中掺入单一传统的填料已无法满足交通量日益增加的路面性能要求。另外,现有路用沥青在耐高温方面性能偏弱,并且使用过程中的压实度并不高,容易开裂、起泡。

发明内容

[0004] 本发明提出沥青路面用复合纤维及其制备方法,解决了相关技术中路面用沥青的耐高温性和低温下抗开裂能力差的问题。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 本发明提出了沥青路面用复合纤维,包括以下重量份的组分:高硅氧玻璃纤维20~40份、木质纤维60~80份、碱性化合物1~2份、己内酰胺1~2份、偶联剂2~3份。

[0007] 作为进一步的技术方案,所述高硅氧玻璃纤维包括长度为1~2mm的第一高硅氧玻璃纤维和长度为5~6mm的第二高硅氧玻璃纤维;所述第一高硅氧玻璃纤维与所述第二高硅氧玻璃纤维的质量比为7:3~9:1;所述木质纤维的长度为1~3mm。

[0008] 作为进一步的技术方案,所述碱性化合物为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙中的一种。

[0009] 作为进一步的技术方案,所述偶联剂为钛酸酯类偶联剂。

[0010] 作为进一步的技术方案,所述高硅氧玻璃纤维和木质纤维的质量比为3:7。

[0011] 本发明还提出了沥青路面用复合纤维的制备方法,包括以下步骤:

[0012] S1、将木质纤维分散于含碱性化合物和己内酰胺的水溶液中,在30~50℃下处理1~3h,过滤,洗涤至中性,干燥,得到改性木质纤维;

[0013] S2、将高硅氧玻璃纤维分散于乙醇溶液中,加入偶联剂搅拌混合1~2h,过滤,干燥,得到改性高硅氧玻璃纤维;

[0014] S3、将所述改性木质纤维和改性高硅氧玻璃纤维进行超声混合,得到沥青路面用复合纤维。

[0015] 作为进一步的技术方案,所述S1中水的质量为碱性化合物和己内酰胺总质量的7~10倍。

[0016] 作为进一步的技术方案,所述S2中乙醇溶液的质量为高硅氧玻璃纤维质量的3~5倍。

[0017] 作为进一步的技术方案,所述S3中超声混合时间为20~40min。

[0018] 本发明中所述的沥青路面用复合纤维或所述的制备方法制得的沥青路面用复合纤维应用在沥青路面中。

[0019] 本发明的工作原理及有益效果为:

[0020] 1、本发明中,通过将高硅氧玻璃纤维和木质纤维的复合纤维加入到沥青混合料后,制得的路用沥青具有优异的耐高温性和低温抗开裂能力。

[0021] 2、本发明中,采用碱性化合物和己内酰胺对木质纤维进行表面粗糙化处理,提高了木质纤维和沥青基体的结合力,并且采用偶联剂对高硅氧玻璃纤维表面进行包覆,提高了高硅氧玻璃纤维间的分散度和与沥青基体间的相容,显著提高了路用沥青具有优异的高温稳定性和低温抗开裂能力。

[0022] 3、本发明中,通过优化第一高硅氧玻璃纤维、第二高硅氧玻璃纤维与木质纤维的长度,使得第一高硅氧玻璃纤维、第二高硅氧玻璃纤维与木质纤维相互缠绕的更好,并且与沥青有较好的亲和性,使制得的复合纤维加入沥青混合料中,形成立体的、稳定的网状结构,从而提高混合料的强度和高温稳定性。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例,对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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都涉及本发明保护的范围。

[0024] 下述实施例及对比例中,高硅氧玻璃纤维,购自深圳鑫纤科技有限公司;木质纤维,购自泰安浩松纤维有限公司;钛酸酯偶联剂HY-101,购自淮安和元化工有限公司;钛酸酯偶联剂TY-201,购自绿联(济宁)化学科技有限公司;钛酸酯偶联剂QX-401,购自武汉市承天精细化工有限公司。

[0025] 实施例1

[0026] 沥青路面用复合纤维,包括以下重量份的组分:长度为1mm的第一高硅氧玻璃纤维14份、长度为5mm的第二高硅氧玻璃纤维6份、长度为1mm的木质纤维80份、氢氧化钠2份、己内酰胺2份、钛酸酯偶联剂HY-101 2份。

[0027] 沥青路面用复合纤维的制备方法,包括以下步骤:

[0028] S1、将木质纤维分散于含氢氧化钠和己内酰胺的水溶液中,在30℃下处理3h,过滤,洗涤至中性,干燥,得到改性木质纤维,其中,水的质量为氢氧化钠和己内酰胺总质量的7倍;

[0029] S2、将第一高硅氧玻璃纤维、第二高硅氧玻璃纤维分散于乙醇溶液中,加入钛酸酯偶联剂HY-101搅拌混合1h,过滤,干燥,得到改性高硅氧玻璃纤维,其中,乙醇溶液的质量为第一高硅氧玻璃纤维和第二高硅氧玻璃纤维总质量的3倍;

[0030] S3、将改性木质纤维和改性高硅氧玻璃纤维进行超声混合20min,得到沥青路面用复合纤维。

[0031] 实施例2

[0032] 沥青路面用复合纤维,包括以下重量份的组分:长度为2mm的第一高硅氧玻璃纤维21份、长度为6mm的第二高硅氧玻璃纤维9份、长度为2mm的木质纤维70份、氢氧化钾1.5份、己内酰胺1.5份、钛酸酯偶联剂TY-201 2.5份。

[0033] 沥青路面用复合纤维的制备方法,包括以下步骤:

[0034] S1、将木质纤维分散于含氢氧化钾和己内酰胺的水溶液中,在40℃下处理2h,过滤,洗涤至中性,干燥,得到改性木质纤维,其中,水的质量为氢氧化钾和己内酰胺总质量的8.5倍;

[0035] S2、将第一高硅氧玻璃纤维、第二高硅氧玻璃纤维分散于乙醇溶液中,加入钛酸酯偶联剂TY-201搅拌混合1.5h,过滤,干燥,得到改性高硅氧玻璃纤维,其中,乙醇溶液的质量为第一高硅氧玻璃纤维和第二高硅氧玻璃纤维总质量的4倍;

[0036] S3、将改性木质纤维和改性高硅氧玻璃纤维进行超声混合30min,得到沥青路面用复合纤维。

[0037] 实施例3

[0038] 沥青路面用复合纤维,包括以下重量份的组分:长度为2mm的第一高硅氧玻璃纤维28份、长度为5mm的第二高硅氧玻璃纤维12份、长度为3mm的木质纤维60份、氢氧化钙1份、己内酰胺1份、钛酸酯偶联剂QX-401 3份。

[0039] 沥青路面用复合纤维的制备方法,包括以下步骤:

[0040] S1、将木质纤维分散于含氢氧化钾和己内酰胺的水溶液中,在50℃下处理1h,过滤,洗涤至中性,干燥,得到改性木质纤维,其中,水的质量为氢氧化钾和己内酰胺总质量的10倍;

[0041] S2、将第一高硅氧玻璃纤维、第二高硅氧玻璃纤维分散于乙醇溶液中,加入钛酸酯偶联剂QX-401搅拌混合2h,过滤,干燥,得到改性高硅氧玻璃纤维,其中,乙醇溶液的质量为第一高硅氧玻璃纤维和第二高硅氧玻璃纤维总质量的5倍;

[0042] S3、将改性木质纤维和改性高硅氧玻璃纤维进行超声混合40min,得到沥青路面用复合纤维。

[0043] 实施例4

[0044] 本实施例与实施例2的区别仅在于加入第一高硅氧玻璃纤维24份,加入第二高硅氧玻璃纤维6份。

[0045] 实施例5

[0046] 本实施例与实施例2的区别仅在于加入第一高硅氧玻璃纤维27份,加入第二高硅氧玻璃纤维3份。

[0047] 实施例6

[0048] 本实施例与实施例2的区别仅在于加入第一高硅氧玻璃纤维18份,加入第二高硅氧玻璃纤维12份。

[0049] 实施例7

[0050] 本实施例与实施例2的区别仅在于加入第一高硅氧玻璃纤维28.5份,加入第二高

硅氧玻璃纤维1.5份。

[0051] 实施例8

[0052] 本实施例与实施例2的区别仅在于加入第一高硅氧玻璃纤维21份、第二高硅氧玻璃纤维9份、木质纤维60份。

[0053] 实施例9

[0054] 本实施例与实施例2的区别仅在于不加入第一高硅氧玻璃纤维,只加入第二高硅氧玻璃纤维30份。

[0055] 实施例10

[0056] 本实施例与实施例2的区别仅在于不加入第二高硅氧玻璃纤维,只加入第一高硅氧玻璃纤维30份。

[0057] 对比例1

[0058] 本对比例与实施例2的区别仅在于沥青路面用复合纤维中只包括改性高硅氧玻璃纤维,其制备方法,包括以下步骤:

[0059] 将2mm第一高硅氧玻璃纤维、6mm第二高硅氧玻璃纤维分散于乙醇溶液中,加入钛酸酯偶联剂TY-201搅拌混合1.5h,过滤,干燥,得到改性高硅氧玻璃纤维,其中,乙醇溶液的质量为2mm第一高硅氧玻璃纤维和7mm第二高硅氧玻璃纤维总质量的4倍。

[0060] 对比例2

[0061] 本对比例与实施例2的区别仅在于沥青路面用复合纤维中只包括改性木质纤维,其制备方法,包括以下步骤:

[0062] 将2mm木质纤维分散于含氢氧化钾和己内酰胺的水溶液中,在40℃下处理2h,过滤,洗涤至中性,干燥,得到改性木质纤维,其中,水的质量为氢氧化钾和己内酰胺总质量的8.5倍。

[0063] 对比例3

[0064] 本对比例与实施例9的区别仅在于将己内酰胺换成N,N-二甲基乙酰胺。

[0065] 取实施例1~10、对比例1~3得到的沥青路面用复合纤维5份,加入到100份沥青混合料中,混合后制得路面用沥青;沥青混合料具体包括以下重量份的组分:沥青10份、碎石粗集料65份、机制砂细集料25份。

[0066] 将分别添加了实施例1~10、对比例1~3的沥青路面用复合纤维的路面用沥青,按照JTG E20-2011《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》中的测试方法,测试路面用沥青在测试温度为60℃时的马歇尔稳定度和高温抗车辙能力,以及在测试温度为-10℃下的低温抗开裂性能,测试结果如表1所示。

[0067] 不添加沥青路面用复合纤维时,沥青混合料的马歇尔稳定度为4.20kN,车辙动稳定度为3809次/min,劈裂抗拉强度为1.24MPa。

[0068] 表1 路面用沥青性能测试结果

[0069]

样品	马歇尔稳定度 (kN)	车辙动稳定度 (次/min)	劈裂抗拉强度 (MPa)
实施例 1	10.43	5224	4.69
实施例 2	10.56	5298	4.88
实施例 3	10.98	5323	4.55
实施例 4	10.25	5199	4.30
实施例 5	10.09	5124	4.28
实施例 6	9.36	5032	4.00
实施例 7	9.20	5018	3.91
实施例 8	10.30	5182	4.56
实施例 9	7.87	4803	2.58
实施例 10	8.02	4881	2.70
对比例 1	6.05	4306	1.89
对比例 2	5.53	4280	1.63
对比例 3	6.72	4730	2.01

[0070] 通过对比实施例2、实施例9~10和对比例1~2的数据发现,实施例2通过将第一高硅氧玻璃纤维、第二高硅氧玻璃纤维和木质纤维的复合纤维共同加入到沥青混合料中制得的路面用沥青,其在高温下的马歇尔稳定度和车辙动稳定度、低温下的劈裂抗拉强度均高于添加实施例9~10和对比例1~2的路面用沥青,说明不同级的高硅氧玻璃纤维与木质纤维的复合纤维加入到沥青混合料后,制得的路用沥青具有优异的高温稳定性和低温抗开裂能力。

[0071] 通过对比实施例2和实施例4~8的数据发现,调整木质纤维和高硅氧玻璃纤维的配比以及第一高硅氧玻璃纤维与第二高硅氧玻璃纤维的配比,能提高路面用沥青高温稳定性和低温抗开裂能力。

[0072] 通过对比实施例9和对比例3的数据发现,实施例9中采用碱化合物和己内酰胺对木质纤维表面处理的改性木质纤维应用到路面用沥青中时,比对比例3中使用N,N-二甲基乙酰胺对路面用沥青的高温稳定性和低温抗开裂能力更高,说明采用碱化合物和己内酰胺对木质纤维表面处理的改性木质纤维与沥青结合力更强,分散更佳,可以提高路用沥青的高温稳定性和低温抗开裂能力。

[0073] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。