



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107265926 A

(43)申请公布日 2017. 10. 20

(21)申请号 201710406110.1

(22)申请日 2017.06.02

(71)申请人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路88号

(72)发明人 肖鹏 王胜 康爱红 吴正光

李波 陆如洋 曹佳伟 伏伟俐

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 邹伟红

(51) Int. Cl.

C04B 26/26(2006.01)

C04B 14/46(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料

(57)摘要

本发明公开了一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,以质量百分比计,所述混合料包括如下组分组成:SBS改性沥青4.4%~4.7%、北美孚玄武岩纤维0.274%~0.29%、矿料93.1%~95.3%、HVA高粘剂0.296%~0.4%。本发明在所制备的透水沥青混合料中掺入适当的北美孚玄武岩纤维,不仅可以提高水稳定性,还可以提高抗高温稳定性,且操作简便,节约成本。

1. 一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,以质量百分比计,所述混合料包括如下组分组成:SBS改性沥青4.4%~4.7%、北美孚玄武岩纤维0.274%~0.29%、矿料93.1%~95.3%、HVA高粘剂0.296%~0.4%。

2. 如权利要求1所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,矿料包括粗细集料和矿粉,矿粉占矿料总质量的2%,粗细集料中1#料、2#料、3#料与4#料分别占矿料总质量的33%、47%、5.5%与12.5%。

3. 如权利要求2所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,粗细集料材质为玄武岩。

4. 如权利要求2所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,矿粉为粒度为0.075mm以下磨细的石灰岩。

5. 如权利要求1所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,北美孚玄武岩纤维占矿料总质量的0.3%。

6. 如权利要求1所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,矿料和SBS改性沥青的油石比为4.8%。

7. 如权利要求1所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,HVA高粘剂和SBS改性沥青的质量比值为8:92。

8. 如权利要求1所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于,所述的沥青混合料采用OGFC-13骨架空隙结构级配。

9. 如权利要求1所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,其特征在于:集料与填料的整体级配范围如下:

| | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|------|-------|
| 筛孔 (mm) | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| 通过率 (%) | 100.0 | 97-90 | 75-70 | 30-20 | 15-12 | 11-8 | 10-5 | 8-5 | 7-5 | 6-4 |

一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料

技术领域

[0001] 本发明属公路建筑材料研究领域,具体涉及一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料。

背景技术

[0002] 随着我国经济的迅速发展,高速公路的交通路况呈现重载荷、高流量和渠道化明显等特点,对沥青路面的质量要求越来越高。另外,冰冻灾害、高低温周期交替及酸雨侵蚀等自然现象也会使沥青路面出现大量的早期病害现象。由于沥青材料具有高温容易流淌、低温容易变硬变脆且感温性大等缺点,严重限制了沥青材料在工程中的应用,因此对沥青进行改性,提高沥青的路用性能成为研究的紧迫任务。纤维改性剂因其对沥青显著的改性效果引起了科研工作者的广泛关注,其中研究较多的有玄武岩纤维、木质素纤维、聚酯纤维、玻璃纤维等。

[0003] 透水沥青混合料作为一种具有相互连通空隙的开级配沥青混合料,以其显著的透水、良好的抗滑性能和降低路面温度的功能在国内外得到了广泛应用。目前,中国已出台了两部有关透水路面路用性能要求规范,即《沥青路面设计规范》(JTGD50-2006)和《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)。透水沥青混合料的空隙率大于18%,雨水可以透过表面通过排水设施迅速排出路表减少路面积水,加强轮胎与路面的接触,同时消除行车溅起的水雾,改善能见度,提高路面行车安全性;空隙率较大,使得路面具有粗糙的宏观纹理,从而提高摩擦性能,使汽车在高速行驶时有较高的抗滑能力;

[0004] 但与此同时,透水沥青混合料在实际运用中仍存在较多问题:耐久性较差,由于其空隙率大,所以容易受水的侵蚀,使沥青膜老化,加速路面损坏;生产成本低,透水沥青混合料采用高粘度改性沥青,原材料成本高;拌制时间比普通沥青混合料长,拌和温度比普通沥青混合料高,所以生产成本低;维护成本高,透水沥青混合料夏季使用过程中受到车辆的荷载作用,容易产生车辙。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,通过向沥青混合料掺入适当的北美孚玄武岩纤维,不仅可以提高水稳定性,还可以提高抗高温稳定性,增强沥青混合料的强度以及耐高温和水稳定的性能,既能长期处于阳光曝晒中,又能用于大雨天气中,适用范围广,使用寿命长。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,以质量百分比计,所述混合料包括如下组分组成:SBS改性沥青4.4%~4.7%、北美孚玄武岩纤维0.274%~0.29%、矿料93.1%~95.3%、HVA高粘剂0.296%~0.4%。

[0008] 进一步的,矿料包括粗细集料和矿粉,其中,矿粉占矿料总质量的2%;粗细集料中1#料、2#料、3#料与4#料分别占矿料总质量的33%、47%、5.5%与12.5%;粗细集料材质为

玄武岩,矿粉为粒度为0.075mm以下磨细的石灰岩。

[0009] 进一步的,北美孚玄武岩纤维占矿料总质量的0.3%。

[0010] 进一步的,矿料和SBS改性沥青的油石比为4.8%。

[0011] 进一步的,HVA高粘剂和SBS改性沥青的质量比值为8:92。

[0012] 进一步的,所述的沥青混合料采用OGFC-13骨架空隙结构级配。

[0013] 上述一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料的制备方法,包括如下步骤:

[0014] (1) 先将成品SBS改性沥青在 $165\pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱中加热至熔融状态,保温备用;

[0015] (2) 分别于 $195\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下预加热矿料中的粗细集料和矿粉6h以上;

[0016] (3) 将拌合锅加热至拌合温度 $170\pm 5^{\circ}\text{C}$,先将预加热后的粗细集料加入拌合锅内拌合15~18s,再掺入北美孚玄武岩纤维和HVA高粘剂拌合90s,再加入步骤(1)保温备用的SBS改性沥青拌合90~95s,最后掺入预加热后的矿粉拌合90~95s,制得所述的沥青混合料。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有优点:

[0018] (1) 本发明通过在沥青混合料中加入北美孚玄武岩纤维,来提高沥青混合料的抗高温稳定性,和水稳定性,无论是南方太阳的曝晒还是雨水冲刷,都不会破坏用本发明所述的混合料制成的路面,路面平整度好,而且能够延长路面使用寿命。

[0019] (2) 本发明所述的掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料,使用经济实惠的北美孚玄武岩纤维提高了性能,降低沥青路面的造价。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施例对本发明所述的一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料做进一步说明。

[0021] 北美孚新材料科技有限公司生产的北美孚玄武岩矿物纤维,与其它纤维相比具有以下性能优势。

[0022] (1) 比表面积大:纤维极细,呈三维状随机交叉分布。在沥青混合料中起吸附、稳定、增黏和加筋作用。

[0023] (2) 表面浸润性好:与沥青能很好地黏合。可确保对沥青的加筋加强作用,也可作为沥青的载体增大沥青用量,防止沥青流失。

[0024] (3) 纤维分散性好:较其他国内外同类产品 and 品牌的分散性好很多。能确保在不延长施工干拌时间、不改变生产节拍的前提下充分将纤维分散,使纤维在沥青混合料中均匀分布,以保证最终的施工质量。

[0025] (4) 力学性能好:玄武岩矿物纤维的抗拉强度是钢纤维的3倍,是聚合物纤维或植物纤维的3~10倍,弹性模量是聚合物纤维或植物纤维的3倍以上。玄武岩矿物纤维的掺入可增强沥青混合料高温稳定性和低温抗裂性,同时还可以提高沥青混合料的弹性极限,延缓老化速度。

[0026] (5) 工作温度范围大:玄武岩矿物纤维熔点为 1500°C ,纤维性能不受沥青混合料高温拌和的任何影响。非常适应各种高低温工作环境下铺筑的路面。

[0027] (6) 化学稳定性好:在沥青混合料拌和时,玄武岩矿物纤维不与沥青发生化学反应,沥青路面出现的酸或碱的工作环境对其无任何影响。

[0028] (7) 水稳定性好:玄武岩矿物纤维既不吸水又不怕潮,易于运输储存。

[0029] (8) 有利于沥青混合料的再生利用及环境保护:抗老化、不变质、沥青混合料可再生利用。

[0030] 本发明的沥青混合料采用OGFC-13骨架空隙结构级配,集料与填料的整体级配范围如下:

[0031]

| | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|------|-------|
| 筛孔 (mm) | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| 通过率 (%) | 100.0 | 97-90 | 75-70 | 30-20 | 15-12 | 11-8 | 10-5 | 8-5 | 7-5 | 6-4 |

[0032] 实施例1:

[0033] 先将成品SBS改性沥青在165℃烘箱中加热至熔融状态,保温备用在195℃烘箱里预加热11760g粗细集料和240g矿粉(粒度为0.075mm以下的石灰岩)6h以上,将拌合锅加热至拌合温度170℃,然后将预加热后的11760g粗细集料(其中1#料、2#料、3#料与4#料的质量分别为3960g、5640g、660g、1500g)加入拌合锅拌合15s,掺入36g的北美孚玄武岩纤维和50.1g的HVA高粘剂拌合90s,加入552g上述保温备用的SBS改性沥青拌合90s,掺入预加热后的240g矿粉拌合90s,用轮碾成型机碾压成型,制得所述的一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料成型车辙板试件;,所述的沥青混合料采用OGFC-13骨架空隙结构级配;所述沥青油石比为4.8%。

[0034] 实施例2:

[0035] 先将成品SBS改性沥青在165℃烘箱中加热至熔融状态,保温备用在195℃烘箱里预加热3920g粗细集料和80g矿粉(粒度为0.075mm以下的石灰岩)6h以上,将拌合锅加热至拌合温度170℃,然后将预加热后的3920g粗细集料(其中1#料、2#料、3#料与4#料的质量分别为1320g、1880g、220g、500g)加入拌合锅拌合15s,掺入12g的北美孚玄武岩纤维和16.7g的HVA高粘剂拌合90s,加入192g上述保温备用的SBS改性沥青拌合90s,掺入预加热后的80g矿粉拌合90s,采用击实法制备马歇尔试件,制得所述的一种掺入北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料成型马歇尔试件,所述的沥青混合料采用OGFC-13骨架空隙结构级配;所述沥青油石比为4.8%。

[0036] 本发明实施例1-2所述的北美孚玄武岩纤维透水沥青混合料(掺北美孚玄武岩纤维)与对比例1-2所述的其他类型沥青混合料的车辙试验结果见表1,马歇尔试验结果见表2。

[0037] 对比例1:

[0038] 透水沥青混合料(不掺入北美孚玄武岩纤维)是指沥青混合料不掺入北美孚玄武岩纤维。不添加北美孚玄武岩纤维不影响混合料的配合比设计,在任何掺量下均不改变沥青混合料的级配,仅需根据实际需要油石比进行微调,其沥青用量比加纤维时减少0.2%

[0039] 上述SBS改性沥青混合料的制备方法,包括如下步骤:

[0040] (1) 先将成品SBS改性沥青在165±5℃烘箱中加热至熔融状态,保温备用;

[0041] (2) 分别于195±5℃下预加热矿料中的粗细集料和矿粉6h以上;

[0042] (3) 将拌合锅加热至拌合温度170±5℃,先将预加热后的粗细集料加入拌合锅内

拌合15-18s,再掺入HVA高粘剂拌合90s,再加入步骤(1)保温备用的SBS改性沥青拌合90-95s,最后掺入预加热后的矿粉拌合90-95s,制得所述的透水沥青混合料。

[0043] 对比例2:

[0044] 透水沥青混合料(掺入短切玄武岩纤维6mm)是指沥青混合料掺入的短切玄武岩纤维为6mm。

[0045] 上述改性沥青混合料的制备方法,包括如下步骤:

[0046] (1)先将成品SBS改性沥青在 $165\pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱中加热至熔融状态,保温备用;

[0047] (2)分别于 $195\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下预加热矿料中的粗细集料和矿粉6h以上;

[0048] (3)将拌合锅加热至拌合温度 $170\pm 5^{\circ}\text{C}$,先将预加热后的粗细集料加入拌合锅内拌合15-18s,再掺入短切玄武岩纤维和HVA高粘剂拌合90s,再加入步骤(1)保温备用的SBS改性沥青拌合90-95s,最后掺入预加热后的矿粉拌合90-95s,制得所述的沥青混合料。

[0049] 表1不同透水沥青混合料车辙试验结果

[0050]

| 沥青混合料类型 | 不掺入北美孚玄武岩纤维 | 掺入 6mm 短切玄武岩纤维 | 掺入北美孚玄武岩纤维 |
|-------------|-------------|----------------|------------|
| 动稳定度 (次/mm) | 1688 | 2339.5 | 4000 |

[0051] 从表1可以看出,对比不同种混合料的高温稳定性能,都随着掺入玄武岩纤维而提高,混合料的动稳定度排序依次为:透水沥青混合料(掺北美孚玄武岩纤维) > 透水沥青混合料(掺6mm短切玄武岩纤维) > 透水沥青混合料(不掺入北美孚玄武岩纤维) 总体来说,随着玄武岩纤维的掺入,高温性能有所提高,但北美孚玄武岩纤维的高温性能更好且符合规范。

[0052] 表2马歇尔试验结果

[0053]

| 沥青混合料类型 | 不掺入短切玄武岩纤维 | 掺入 6mm 短切玄武岩纤维 | 掺入北美孚玄武岩纤维 | 规范要求 |
|------------------|------------|----------------|------------|----------|
| 流值 (mm) | 4.5 | 4.2 | 2.91 | 2~4 |
| 浸水马歇尔稳定度 Ms (kN) | 6.19 | 4.95 | 5.2 | ≥ 5 |

[0054] 从表2可以看出,对比不同种混合料的水稳定性能,都随着掺入玄武岩纤维而提高,混合料的稳定度排序依次为:透水沥青混合料(掺北美孚玄武岩纤维) > 透水沥青混合料(掺6mm短切玄武岩纤维) > 透水沥青混合料(不掺入北美孚玄武岩纤维) 总体来说,随着

玄武岩纤维的掺入,水稳定性能有所提高,但掺入北美孚玄武岩纤维的水稳定更好且符合规范。

[0055] 上面以举例方式对本发明进行了说明,但本发明不限于上述具体实施例,凡基于本发明所做的任何改动或变型均属于本发明要求保护的范围。