



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106517841 A

(43)申请公布日 2017. 03. 22

(21)申请号 201610893866.9

(22)申请日 2016.10.13

(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 王小雯 熊锐 杨发 刘子铭
王晓磊 杨晓凯 陈华鑫 蔡园

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 陆万寿

(51)Int.Cl.

C04B 20/10(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种热拌沥青混合料用多孔骨料及其制备方法

(57)摘要

一种热拌沥青混合料用多孔骨料及其制备方法,多孔骨料包括多孔骨原料以及涂覆在多孔骨原料表面的涂料;所述多孔骨原料的吸水率 $>1.5\%$,含水率 $<10\%$,涂料采用水性涂料。制备方法包括如下步骤:1)取多孔骨原料,通过涂料对其进行涂覆;2)将涂覆有涂料的多孔骨原料进行干燥,得到多孔骨料。本发明使用多孔骨料的热拌沥青混合料能够对多孔隙的骨料进行有效应用,减少了多孔骨料和沥青混合时的沥青用量,避免了骨料选择性吸收沥青所带来的问题。本发明能够应用于沥青路面工程,降低了施工成本,充分利用了骨料资源。

1. 一种热拌沥青混合料用多孔骨料,其特征在于:包括多孔骨原料以及涂覆在多孔骨原料表面的涂料;所述多孔骨原料的吸水率 $>1.5\%$,含水率 $<10\%$,涂料采用水性涂料。

2. 根据权利要求1所述的热拌沥青混合料用多孔骨料,其特征在于:所述的多孔骨原料包括天然骨料和人造骨料;所述的天然骨料包括砾石、天然砂和碎石中的一种或多种组成的混合物;所述的人造骨料包括高炉矿渣、钢渣和锅炉炉渣中的一种或多种组成的混合物。

3. 根据权利要求1所述的热拌沥青混合料用多孔骨料,其特征在于:所述的涂料铅笔强度 $\geq 1H$,附着强度为1级,耐磨度 $\leq 0.3g$,耐温 $\geq 180^{\circ}C$ 。

4. 根据权利要求1或3所述的热拌沥青混合料用多孔骨料,其特征在于:所述的涂料选用双组份环氧树脂水性涂料。

5. 一种根据权利要求1所述热拌沥青混合料用多孔骨料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 取多孔骨原料,通过涂料对其进行涂覆;

2) 将涂覆有涂料的多孔骨原料进行干燥,得到多孔骨料。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于:所述的步骤1) 对多孔骨原料涂覆涂料时采用空气喷涂法或通过搅拌将涂料与多孔骨原料进行混合。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于:采用空气喷涂法时,喷嘴与多孔骨原料表面的距离为 $300mm\sim 400mm$,环境温度为 $5^{\circ}C\sim 30^{\circ}C$,环境湿度小于 75% 。

8. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于:对多孔骨原料涂覆涂料时的环境温度为 $25^{\circ}C$,涂覆后2~3天达到实干,硬度达到完成固化的 $75\%\sim 85\%$ 。

9. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于:所述的多孔骨原料在涂覆过程中,将水性涂料在2h内完成涂覆。

10. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于:干燥温度为 $20^{\circ}C\sim 30^{\circ}C$,干燥时间 $>24h$ 。

一种热拌沥青混合料用多孔骨料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及道路施工领域,具体涉及一种热拌沥青混合料用多孔骨料及其制备方法。

背景技术

[0002] 由沥青和骨料制备得到的沥青混合料是一种常用的道路工程材料,能广泛地应用于车辆道路与机场工程等场合。沥青混合料中使用的骨料通常具有一定的孔隙率,其孔结构易于吸收沥青,而高质量、低吸收性的骨料资源有限,且常受地域性限制,长距离的运输无疑会增加工程成本,如何更好地利用低质量、多孔隙、高吸收性的骨料成为一个有价值的研究课题。

[0003] 在沥青应用技术中,沥青被骨料吸收较为复杂,通过吸收效应,使得分子间作用力能够改善压实沥青混合料中骨料与沥青的粘附性,但是大部分被吸收的沥青与界面粘附性能无关。随着时间的推移,多孔骨料中吸收的沥青引起沥青混合料空隙率的变化,导致路面空隙率大于设计空隙率而产生各类病害。此外,如果多孔骨料选择性地吸收沥青当中的不同组分,则未被吸收沥青(有效沥青)的物化特性与流变特性均会发生变化,这将将会使未被吸收的沥青成为复合材料当中的薄弱点,进而影响沥青混合料的稳定性和耐久性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对上述现有技术中的问题,提供一种热拌沥青混合料用多孔骨料及其制备方法,减少沥青混合料中的沥青用量,避免出现沥青选择性吸收所引发的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明热拌沥青混合料用多孔骨料包括多孔骨原料以及涂覆在多孔骨原料表面的涂料;所述多孔骨原料的吸水率 $>1.5\%$,含水率 $<10\%$,涂料采用水性涂料。

[0006] 所述的多孔骨原料包括天然骨料和人造骨料;所述的天然骨料包括砾石、天然砂和碎石;所述的人造骨料包括高炉矿渣、钢渣和锅炉炉渣。

[0007] 所述的涂料铅笔强度 $\geq 1H$,附着强度为1级,耐磨度 $\leq 0.3g$,耐温 $\geq 180^{\circ}C$ 。

[0008] 所述的涂料选用双组份环氧树脂水性涂料。

[0009] 本发明热拌沥青混合料用多孔骨料的制备方法,包括如下步骤:

[0010] 1) 取多孔骨原料,通过涂料对其进行涂覆;

[0011] 2) 将涂覆有涂料的多孔骨原料进行干燥,得到多孔骨料。

[0012] 对多孔骨原料涂覆涂料时采用空气喷涂法或通过搅拌将涂料与多孔骨原料进行混合。

[0013] 采用空气喷涂法时,喷嘴与多孔骨原料表面的距离为 $300mm\sim 400mm$,环境温度为 $5^{\circ}C\sim 30^{\circ}C$,环境湿度小于 75% 。

[0014] 对多孔骨原料涂覆涂料时的环境温度为 $25^{\circ}C$,涂覆后 $2\sim 3$ 天达到实干,硬度达到

完成固化的75%~85%。

[0015] 所述的多孔骨原料在涂覆过程中,将水性涂料在2h内完成涂覆。

[0016] 干燥温度为20℃~30℃,干燥时间>24h。

[0017] 与现有技术相比,本发明热拌沥青混合料用多孔骨料能够对多孔隙的骨料进行有效应用,减少了多孔骨料和沥青混合时的沥青用量,避免了骨料选择性吸收沥青所带来的问题。本发明能够减少骨料对沥青的吸收量,通过实验测定,一般情况下,本发明对沥青的吸收量比未经涂覆处理的同种骨料重量减少15%~45%,特殊情况下,能够达到50%。此外,本发明的涂料采用水性涂料,相较于油性涂料,不会出现油性涂料在干燥过程中,由于挥发性成份的挥发导致骨料表面密封体系被破坏,影响包覆效果,且挥发性物质通常对人体有害。本发明能够应用于沥青路面工程,降低了施工成本,充分利用了道路施工时的骨料资源。

[0018] 与现有技术相比,本发明热拌沥青混合料用多孔骨料的制备方法工艺简单,使用水性涂料涂覆在多孔骨原料表面,干燥后再将多孔骨料与沥青热拌混合,混合的沥青用量根据骨料孔隙率决定,以补偿被吸收至多孔骨料中的沥青量。本发明能够对多孔隙骨料进行有效应用,减少了多孔骨料和沥青混合时的沥青用量,避免了骨料选择性吸收沥青所带来的问题。

[0019] 进一步的,本发明将涂覆有涂料的多孔骨原料在20℃~30℃的温度中干燥,干燥时间>24h,以防止聚集体团簇的形成。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体的实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0021] 本发明热拌沥青混合料用多孔骨料包括多孔骨原料以及涂覆在多孔骨原料表面的涂料。

[0022] 其中,多孔骨原料包括天然骨料和人造骨料,天然骨料包括砾石、天然砂和碎石等,人造骨料包括高炉矿渣、钢渣和锅炉炉渣等。

[0023] 多孔骨原料的吸水率>1.5%,含水率<10%,涂料采用水性涂料。涂料铅笔强度 $\geq$ 1H,附着强度为1级,耐磨度 $\leq$ 0.3g,耐温 $\geq$ 180℃。涂料优选双组份环氧树脂水性涂料。

[0024] 本发明使用多孔骨料的热拌沥青混合料的制备方法,包括如下步骤:

[0025] 1) 取多孔骨原料,采用空气喷涂法或通过搅拌将涂料与多孔骨原料进行混合。

[0026] 采用空气喷涂法时,喷嘴与多孔骨原料表面的距离为300mm~400mm,环境温度为5℃~30℃,环境湿度小于75%。对多孔骨原料涂覆涂料时的环境温度为25℃,涂覆后2~3天达到实干,硬度达到完成固化的75%~85%。涂覆过程中将水性涂料在2h内完成涂覆。

[0027] 2) 将涂覆有涂料的多孔骨原料进行干燥,得到多孔骨料;

[0028] 干燥温度为20℃~30℃,干燥时间>24h。

[0029] 3) 将多孔骨料与沥青混合,得到热拌沥青混合料。

[0030] 实施例1:

[0031] 选择西安蓝田采石场的石灰岩,粒径为9.5mm,其中A为未经涂料裹覆处理的多孔骨料,B为孔隙率较小的少孔骨料,C和D分别为用2.85%(2%残留)和4.25%(3%残留)重量比的涂料裹覆的多孔骨料;涂料为天津市东海涂料厂生产的双组份环氧树脂水性地坪漆。

[0032] 骨料技术指标如表1所示:

[0033] 表1骨料技术指标

[0034]

指标	骨料 A	骨料 B	骨料 C	骨料 D
毛体积相对密度	2.451	2.631	2.418	2.299
表观相对密度	2.594	2.733	2.377	2.392
吸水率 (%)	4.4	2.0	3.8	3.7
理论最大相对密度	2.751	2.756	2.658	2.629
沥青用量 (%)	4.5	4.5	4.5	4.5
吸油率 (%)	2.3	1.2	1.9	1.3

[0035] 通常,在150℃~160℃拌和温度下,热拌沥青混合料中的沥青呈高粘性,沥青混合料中多孔骨料(表面未经处理)的吸油率是其吸水率的50~60%,然而实例1中,骨料D中并不遵循这个规律,其吸油率是吸水率的35.1%,这表明:涂覆处理多孔表面可降低其对沥青的吸收量;相对于未经处理的多孔骨料A,经涂料处理含2%残留的多孔骨料C能够减少17%沥青吸收量,而3%残留的多孔骨料D可以减少56%的沥青吸收量;另外,对比四个不同的石灰石骨料对沥青的吸收性可知,A石灰石对沥青的吸收量为1.3%,C石灰石对沥青的吸收量为1.2%,这两种多孔骨料对沥青的吸收性相同,说明通过对多孔骨料表面的涂裹处理,能够使其对沥青的吸收性降到和低吸收性骨料一样的吸收水平。

[0036] 实施例2:

[0037] 多孔骨料经涂料涂裹处理后,分别在实验室和生产现场两种条件下制备沥青混合料,并对比两种方式下制备的混合料技术指标,具体如下(所采用的骨料和涂料与实例1中相同):

[0038] (1) 实验室验证

[0039] 表2沥青混合料的沥青用量和空隙率

[0040]

指标	骨料 A	骨料 B	骨料 D
沥青含量 (%)	6.5	6.0	6.0
空隙率 (%)	4.1	4.0	4.0

[0041] 在实验室验证时,利用Superpave-12.5mm的设计方法,分别采用A、B和D三种骨料制备沥青混合料,其技术指标如表2所示。

[0042] 由表2可知,在制备沥青混合料时,为了实现相同的体积(空隙率)的目的,骨料A制备的沥青混合料比骨料B或骨料D制备沥青混合料中沥青用量多0.5%,额外沥青用量的使

用只是纯粹增加了沥青混合料的生产成本。这表明,用涂料对多孔骨料进行涂覆处理,能够有效地防止沥青材料的无效耗费。

[0043] (2) 生产验证

[0044] 在生产验证时,将上述配合比换算成生产配合比,其中多孔骨料D使用搅拌设备方式(剪切混合)进行涂料裹覆处理,并将涂裹骨料储存两天,使其固化,然后将涂裹处理后的骨料D(3%残留)投入沥青混合设备中;同时,将未经表面处理的多孔骨料A以相同的方式投放到沥青混合设备中。最后以相同的摊铺和碾压方式,将这两种沥青混合料铺筑在路面上。

[0045] 试验发现:这两种混合料的体积指标结果相似,骨料D和骨料B制备的沥青混合料的空隙率分别为4.06%和4.11%。

[0046] 综上可知,实验室和生产现场结果相匹配,采用水性涂料对多孔骨料处理的效果良好。

[0047] 实施例3:

[0048] 高炉矿渣是一种广泛使用的多孔骨料,这种骨料是冶炼生铁时从高炉中排出的一种废渣,应用到道路表面层,能够使路面具有良好的抗滑性能。然而,道路经过几年的运营之后,病害频发,这在很大程度上由矿渣的对沥青的吸收性所致。

[0049] 在本实例中,通过高压设备将水性涂料喷涂在高炉矿渣骨料上,并用空气喷吹正在下落的喷涂骨料,得到含有均匀涂层的骨料(3%的残留),然后将所得高炉矿渣骨料干燥、加热后与沥青热拌制备成沥青混合料。

[0050] 高炉矿渣的用量为沥青混合料质量的30%,其沥青吸收率为2%。未经对高炉矿渣表面处理和经表面处理高炉矿渣所制备的沥青混合料中的沥青用量分别为6.6%与6%,涂料对高炉矿渣的处理作用使得沥青混合料的沥青含量降低了0.6%。

[0051] 将两种沥青混合料分成左右两幅摊铺在路面上,使用相同的压实工艺压实。经检测,两种沥青混合料的空隙率相似,分别为4.21%和4.30%。本实例表明,用水性涂料对高炉矿渣进行表面涂覆处理来降低多孔集料对沥青的吸收是可行的。