



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106746916 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611206904.5

C04B 111/20(2006.01)

(22)申请日 2016.12.23

(71)申请人 宁波工程学院

地址 315211 浙江省宁波市海曙区翠柏路
89号

(72)发明人 蒋志强 尤玉静 顾群 赵卓
吕忠达

(74)专利代理机构 宁波诚源专利事务所有限公
司 33102

代理人 张一平

(51)Int.Cl.

C04B 26/16(2006.01)

C08G 18/32(2006.01)

C08G 18/36(2006.01)

E01D 19/08(2006.01)

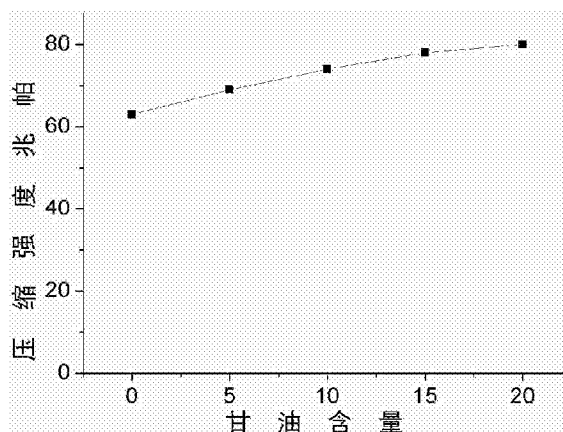
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

生物基聚氨酯复合混凝土材料及使用方法

(57)摘要

本发明涉及到一种生物基聚氨酯复合混凝土材料及其使用方法,其特征在于包括下述重量组成:聚氨酯树脂10~30%、复合砂石70~90%;所述复合砂石中粒径在0~0.15mm之间的为12~26wt%,0.15~0.6mm之间的为14~27wt%,粒径在0.6~1.18mm之间的为18~28wt%,粒径在1.18~2.36mm之间的为12~29wt%,粒径在2.36~4.75mm之间的为17~35wt%;其中,所述聚氨酯树脂的制备方法如下:将大豆多元醇、多异氰酸酯、交联剂和促进剂混合,搅拌均匀即得到聚氨酯树脂;其中大豆多元醇的质量含量为30~60%;交联剂的质量含量为0~10%,多异氰酸酯的含量以异氰酸酯基团摩尔量为计,是大豆多元醇和交联剂的羟基基团之和的100~120%;催化剂的质量含量为0.1~1%。



1. 生物基聚氨酯复合混凝土材料,其特征包括下述重量组成:

聚氨酯树脂 10~30%

复合砂石 70~90%

所述复合砂石中粒径在0~0.15mm之间的为12~26wt%,0.15~0.6mm之间的为14~27wt%,粒径在0.6~1.18mm之间的为18~28wt%,粒径在1.18~2.36mm之间的为12~29wt%,粒径在2.36~4.75mm之间的为17~35wt%;

其中,所述聚氨酯树脂的制备方法如下:

将大豆多元醇、多异氰酸酯、交联剂和促进剂混合,搅拌均匀即得到聚氨酯树脂;

其中大豆多元醇的质量含量为30~60%;交联剂的质量含量为0~10%,多异氰酸酯的含量以异氰酸酯基团摩尔量为计,是大豆多元醇和交联剂的羟基基团之和的100~120%;催化剂的质量含量为0.1~1%。

2. 根据权利要求1所述的生物基聚氨酯复合混凝土材料,其特征包括下述大豆多元醇羟基官能度为3~4,羟值为100~450;

所述多异氰酸酯选自二苯基甲烷二异氰酸酯,甲苯二异氰酸酯,聚二苯基甲烷二异氰酸酯和异佛尔酮二异氰酸酯中的至少一种;

所述促进剂选自三乙胺、二月桂酸二丁基锡和异辛酸铋中的至少一种;

所述交联剂为反应官能团数 ≥ 3 的多元醇。

3. 根据权利要求2所述的生物基聚氨酯复合混凝土材料,其特征包括下述大豆多元醇的羟值为200~360。

4. 根据权利要求3所述的生物基聚氨酯复合混凝土材料,其特征包括下述多异氰酸酯的含量以异氰酸酯基团为计,是大豆多元醇和所述交联剂的羟基基团之和的100~110%。

5. 根据权利要求4所述的生物基聚氨酯复合混凝土材料,其特征包括下述交联剂选择甘油、季戊四醇、三乙醇胺和三羟甲基丙烷中的至少一种。

6. 如权利要求1至5任一权利要求所述的生物基聚氨酯复合混凝土材料的使用方法,其特征包括下述步骤:

向所述聚氨酯树脂中加入所述复合砂石,搅拌均匀得到砂浆;

将砂浆倒入马歇尔试模,经冲击仪击实后形成制件,在0~40℃下固化反应10~1440分钟得到样品;或者把砂浆铺在路面或桥面上,经振动压路机振动击实,得到聚氨酯混凝土铺装层。

7. 根据权利要求6所述的生物基聚氨酯复合混凝土材料的使用方法,其特征包括下述制件在5~40℃下反应30~720分钟。

生物基聚氨酯复合混凝土材料及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到工程材料,尤其指生物基聚氨酯复合混凝土材料及使用方法。

背景技术

[0002] 大量桥梁工程数据表明,铺装层损坏是桥梁结构的典型病害之一,严重影响着桥梁结构的使用寿命与安全。目前桥梁桥面铺装所用的材料多为沥青混合材料,往往因为易腐蚀,冰冻和碳化的因素,造成桥面裂、坑槽,影响桥梁结构和使用安全。随着时间的推移,这些损伤会延伸至桥梁的内部结构,加速雨水的渗入,引起钢筋腐蚀,缩短桥梁寿命。

[0003] 陈会凡在《聚氨酯弹性混凝土在连霍高速桥面伸缩缝病害维修中的应用》(《施工技术》,2011年06期)报道了一种聚氨酯桥面伸缩缝填补材料,罗志鹏在《弹性聚氨酯型混凝土道路嵌缝胶研制与应用》(《广州化学》,2004年02期)报道了一种聚氨酯嵌缝材料以及韦灼彬在《早强快硬聚氨酯混凝土的试验研究》报道了一种含聚氨酯、固化剂和砂、石、水泥的道路修补材料。然而这几种混凝土其抗压强度低,只有10兆帕左右,不能作为桥面铺装材料。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的现状提供一种耐磨性好的高强度生物基聚氨酯复合混凝土材料,从而避免桥面在复杂环境下的腐蚀破坏,延长桥梁使用寿命,减少桥梁运营的维护成本。

[0005] 本发明所要解决的另一个技术问题是针对现有技术的现状提供一种耐磨性好的高强度生物基聚氨酯复合混凝土材料的使用方法。

[0006] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:该生物基聚氨酯复合混凝土材料,其特征在于包括下述重量组成:

[0007] 聚氨酯树脂 10~30%

[0008] 复合砂石 70~90%

[0009] 所述复合砂石中粒径在0~0.15mm之间的为12~26wt%,0.15~0.6mm之间的为14~27wt%,粒径在0.6~1.18mm之间的为18~28wt%,粒径在1.18~2.36mm之间的为12~29wt%,粒径在2.36~4.75mm之间的为17~35wt%;

[0010] 其中,所述聚氨酯树脂的制备方法如下:

[0011] 将大豆多元醇、多异氰酸酯、交联剂和促进剂混合,搅拌均匀即得到聚氨酯树脂;

[0012] 其中大豆多元醇的质量含量为30~60%;交联剂的质量含量为0~10%,多异氰酸酯的含量以异氰酸酯基团摩尔量为计,是大豆多元醇和交联剂的羟基基团之和的100~120%;催化剂的质量含量为0.1~1%。

[0013] 优选所述大豆多元醇羟基官能度为3~4,羟值为100~450;

[0014] 所述多异氰酸酯优选自二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI),甲苯二异氰酸酯(TDI),聚二苯基甲烷二异氰酸酯(PMDI)和异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)中的至少一种;

- [0015] 所述促进剂优选自为三乙胺、二月桂酸二丁基锡和异辛酸铋中的至少一种；
- [0016] 所述交联剂为反应官能团数 ≥ 3 的多元醇。
- [0017] 更好地,所述大豆多元醇的羟值为200-360。
- [0018] 优选多异氰酸酯的含量以异氰酸酯基团为计,是大豆多元醇和所述交联剂的羟基基团之和的100-110%。
- [0019] 上述各方案中,所述交联剂优选自甘油、季戊四醇、三乙醇胺和三羟甲基丙烷中的至少一种。
- [0020] 上述生物基聚氨酯复合混凝土材料的使用方法,其特征在于包括下述步骤:
- [0021] 向所述聚氨酯树脂中加入所述复合砂石,搅拌均匀得到砂浆;
- [0022] 将砂浆倒入马歇尔试模,经冲击仪击实,在0~40℃下反应10-1440分钟,也可以把砂浆铺在路面或桥面上,经振动压路机振动击实,得到聚氨酯混凝土铺装层;
- [0023] 优选所述铺装材料在5~40℃下反应30~720分钟。
- [0024] 与现有技术相比,本发明所提供的聚氨酯符合混凝土材料具有优异的耐磨损性能和耐候性,强度高,低温柔韧性好,粘结性能优异,承载能力、耐久性好,且具有优异的制备和使用方法简便,尤其适合于大跨度、耐久性要求高或者修复困难的高负荷桥面结构的铺装材料中,能延缓钢筋的锈蚀破坏,延长桥梁使用寿命,且价格低廉,挥发度低、无毒,容易再生、环境友好。

附图说明

- [0025] 图1为本发明实施例1中聚氨酯树脂硬度随甘油比例变化曲线;
- [0026] 图2为本发明实施例2中聚氨酯树脂压缩强度随甘油比例变化曲线;
- [0027] 图3为本发明实施例2中聚氨酯水泥压缩强度随砂石比例变化曲线。

具体实施方式

- [0028] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。
- [0029] 实施例1至实施例3中所使用的复合砂石中,砂石的粒径如表1所示。
- [0030] 表1
- [0031]

筛孔尺寸(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率(%)	100	100	72	55	43	30	22	16

- [0032] 实施例1
- [0033] 聚氨酯树脂的制备和硬度表征:
- [0034] 将羟值为200大豆油多元醇40重量份,羟值为1937的甘油,加入塑料烧杯中混合均匀,甘油质量从0-20pph逐渐增加,按官能度摩尔比 $\text{NCO}/\text{OH}=1.05$ 加入聚二苯基甲烷二异氰酸酯(PMDI),搅拌均匀,然后加入促进剂异辛酸铋0.3毫升,搅拌均匀后即得到聚氨酯树脂。
- [0035] 取20重量份聚氨酯树脂和80重量份复合砂石,倒入模具中,在40℃下反应300分钟,得到压缩测试样品。
- [0036] 采用ASTM D 2240-03标准方法对得到的样品进行硬度测试,结果如图1所示。
- [0037] 由图1可以看出聚氨酯材料的硬度随丙三醇含量的增加而上升,当含量达到15-

20%时,邵氏硬度D可达70左右。

[0038] 实施例2

[0039] 取羟值为300的大豆油多元醇45克,羟值为1937的甘油4克,加入塑料烧杯中混合均匀,按官能度摩尔比 $\text{NCO}/\text{OH}=1.05$ 加入二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI) 49.7克,搅拌,混合均匀,即得到聚氨酯树脂。

[0040] 向聚氨酯树脂中加入复合砂石756克,搅拌混合均匀后得到砂浆。

[0041] 将砂浆导入直径为10cm高度为8厘米的圆形模具中,两端面经制样机各敲击50次得到预制件。

[0042] 预制件在室温下静置20小时,得到聚氨酯混凝土材料成品。

[0043] 在万能拉伸机上以ASTMD 395-02标准测试该样品的压缩强度。测试结果如图2和图3所示。

[0044] 由图2可以看出聚氨酯混凝土复合材料的压缩强度随丙三醇含量的增加而上升,压缩强度达到60-80兆帕,达到路用要求。

[0045] 由图3可以看出聚氨酯混凝土复合材料的压缩强度随复合砂石含量的增加而上升,压缩强度达到40-90兆帕,达到路用要求。

[0046] 实施例3

[0047] 将羟值为280的大豆油多元醇45克,羟值为1128为三乙醇胺1克和三羟甲基丙烷4克的液体混合物,加入塑料烧杯中,加入异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI) 44.6克,充分搅拌,使其混合均匀,得到聚氨酯树脂。

[0048] 向聚氨酯树脂中加入756克复合砂石,充分搅拌,使之混合均匀,得到砂浆。

[0049] 将砂浆导入直径为10cm高度为8厘米的圆形模具中,两端面经制样机各敲击50次得到预制件。

[0050] 将预制件在室温下静置10小时,得到聚氨酯混凝土材料成品。

[0051] 以ASTM D 1559标准对成品进行稳定度测试,所得聚氨酯水泥样品稳定度为65.3KN,流值为1.1mm,在万能拉伸机上以ASTMD 395-02标准测试该样品抗压强度为65.7MPa。

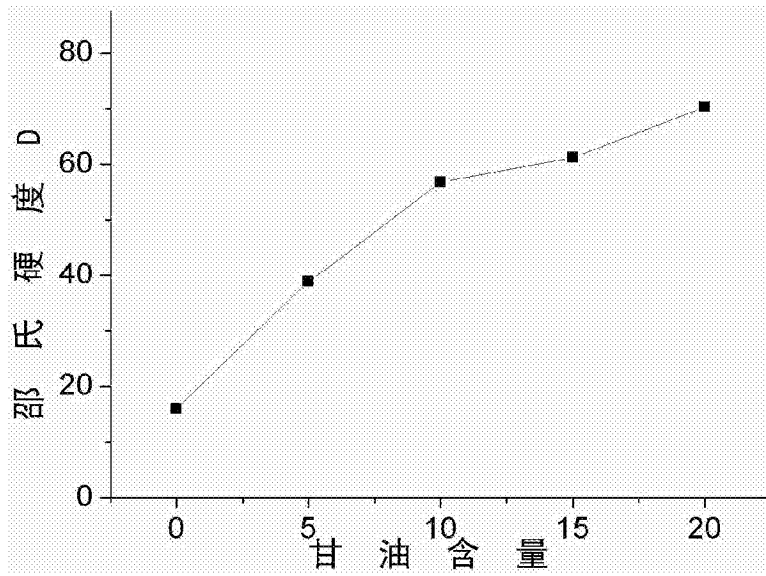


图1

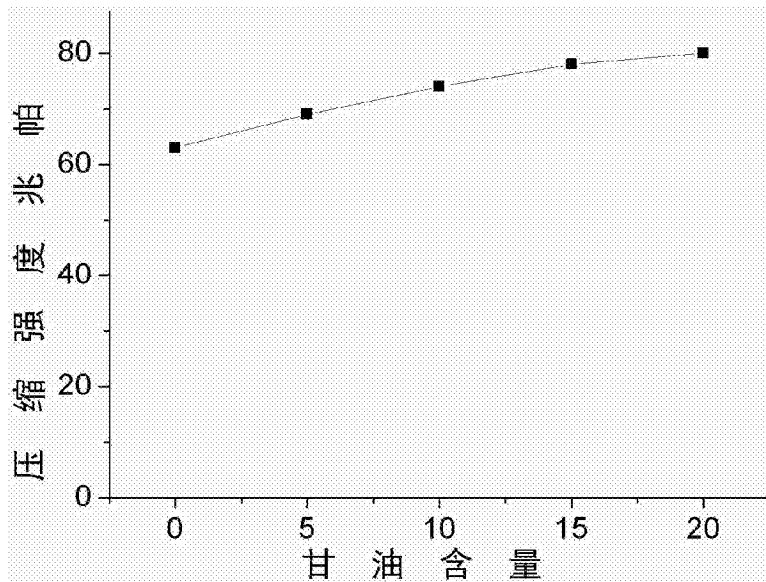


图2

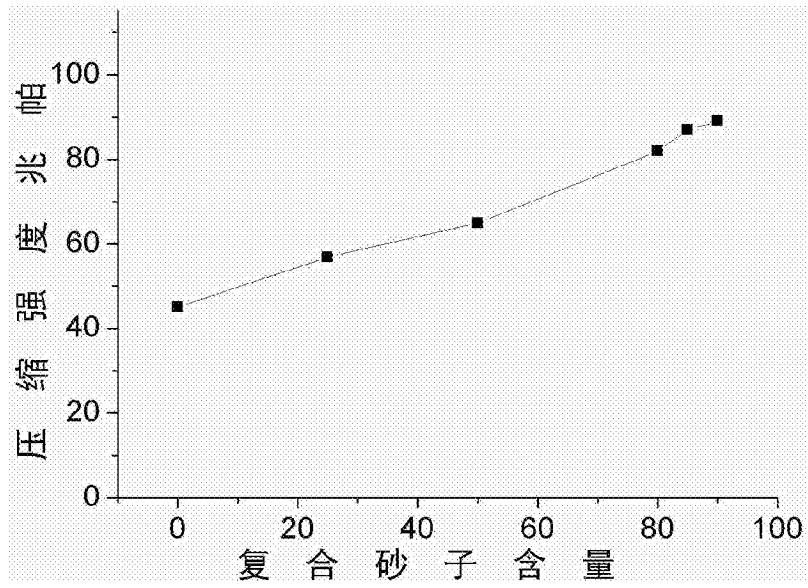


图3