



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102452807 B

(45) 授权公告日 2015.12.16

(21) 申请号 201010516944.6

(22) 申请日 2010.10.15

(73) 专利权人 北京仁创科技集团有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地三街9号B座5层508室

(72) 发明人 秦升益 秦申二 李欢欢 贾屹海

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王文君

(56) 对比文件

CN 101497509 A, 2009.08.05, 权利要求6, 说明书第5页末段, 说明书第6页第2段.

审查员 赵楠

(51) Int. Cl.

C04B 26/04(2006.01)

C04B 26/10(2006.01)

C04B 26/16(2006.01)

C04B 14/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书13页

(54) 发明名称

一种硅砂组合物及成型体和该成型体的制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种硅砂组合物,该硅砂组合物含有具有聚合物包覆层的硅砂和第一粘结剂,所述聚合物包覆层为固化的第二粘结剂,所述第一粘结剂和第二粘结剂各自为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种。本发明还提供了一种成型体的制备方法以及由该方法制备的成型体,该方法包括将本发明提供的硅砂组合物的各个组分混合、成型,并将第一粘结剂固化。采用本发明提供的组合物并根据本发明的方法制备的成型体具有良好的透水性、高的强度以及优异的强度保持率。根据本发明的成型体在干态时的抗压强度为45-70MPa,在湿态时的抗压强度为28-55MPa,5个循环后的循环强度为20-45.5MPa,强度损失率仅为27-60%,透水系数为3-7cm/s。

1. 一种硅砂组合物,其特征在于,该硅砂组合物含有具有聚合物包覆层的硅砂和第一粘结剂,所述聚合物包覆层为固化的第二粘结剂,所述第一粘结剂和第二粘结剂各自为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种;以100重量份所述具有聚合物包覆层的硅砂为基准,所述第一粘结剂的含量为1-20重量份;以所述具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,所述具有聚合物包覆层的硅砂中的聚合物包覆层的含量为1-15重量%;该硅砂组合物还含有硅砂,所述硅砂与所述具有聚合物包覆层的硅砂的重量比为1:1-50;所述第二粘结剂的固化程度为不低于60%,所述固化程度是参照GB/T2576-2005中规定的方法测定的。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其中,所述硅砂的平均颗粒直径为0.05-5毫米。

3. 根据权利要求1所述的组合物,其中,所述第二粘结剂的固化程度为75-99%。

4. 根据权利要求1所述的组合物,其中,所述第二粘结剂还含有颜料,以100重量份所述第二粘结剂的总量为基准,所述第二粘结剂中的颜料的含量为10-90重量份。

5. 根据权利要求1所述的组合物,其中,所述环氧树脂胶粘剂含有环氧树脂和环氧树脂固化剂,所述环氧树脂的环氧值为0.3-0.55mol/100g,以100重量份环氧树脂为基准,所述环氧树脂固化剂的含量为5-80重量份。

6. 一种成型体的制备方法,其特征在于,该方法包括将权利要求1-5中任意一项所述的硅砂组合物的各个组分混合、成型,并将第一粘结剂固化。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述固化的条件包括:固化的时间为3-72小时,固化的温度为30-120℃。

8. 一种由权利要求6或7所述的方法制备的成型体。

9. 根据权利要求8所述的成型体,其中,所述成型体为透水砖。

一种硅砂组合物及成型体和该成型体的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种硅砂组合物及成型体的制备方法以及由该方法制备的成型体。

背景技术

[0002] 目前,全球淡水资源日趋匮乏,科学合理地获取水资源并利用水资源正成为日益重要的研究课题。

[0003] 雨水是人类获取淡水资源的重要途径之一,然而,人类居住的城市主要被用花岗岩、大理石、釉面砖、水泥和柏油等不透水的材质铺设的城市广场、商业街、人行道、社区活动地和停车场等硬化地面所包围。下雨时,硬化地面完全阻止了雨水直接渗入地下,导致路面积水,不仅妨碍了人们的出行,而且宝贵的淡水资源最终随排水管道而流走,一方面加重了城市排水设施的负担,另一方面导致地下水位难以回升,直接影响城市植被的健康,同时雨水的大量流失进一步加剧了城市的干旱和缺水问题。因此,开发新型的环保建筑材料,使地面积水快速渗入地下,从而改善并美化人类生存环境势在必行。

[0004] 本发明的申请人提出的中国专利申请 CN101528630A 中公开了一种复合透水砖,该复合透水砖是通过将硅砂用粘结剂粘结在一起而形成的。该复合透水砖具有良好的透水性,且表面致密。但是,尽管采用有机粘结剂可以将硅砂牢靠的粘结在一起,进而获得具有良好的强度的成型体,但是由此获得的成型体在强度保持率方面还有待于进一步提高。

[0005] 因此,迫切需要开发耐水性好、强度高、长期透水性好,且强度保持率高的以硅砂作为骨料的透水成型体。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有的具有透水作用的以硅砂作为骨料的成型体存在的强度保持率低的缺点,提供一种强度保持率好的成型体。

[0007] 本发明的发明人经过深入研究发现:造成现有的以硅砂作为骨料的透水成型体的耐久性下降的原因可能是硅砂本身为一种无机物,而有机粘结剂为有机物,二者之间的界面相互作用力较弱,进而使得在成型体的使用过程中,用于将硅砂粘结在一起的有机粘结剂对硅砂的附着力下降,甚至使得有机粘结剂层从所述硅砂表面剥离,从而使得成型体的强度下降,甚至出现粉化破坏的现象。因此,提高强度保持率的关键在于提高有机粘结剂与硅砂之间的界面强度。

[0008] 本发明的发明人在研究过程中进一步发现:通过在硅砂表面形成一层固化的聚合物包覆层,然后再用胶粘剂将该具有聚合物包覆层的硅砂粘结在一起而制备的成型体具有改善的强度,并且仍然具有优异的透水性。由此完成了本发明。

[0009] 本发明提供了一种硅砂组合物,该硅砂组合物含有具有聚合物包覆层的硅砂和第一粘结剂,所述聚合物包覆层为固化的第二粘结剂,所述第一粘结剂和第二粘结剂各自为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种。

[0010] 本发明还提供了一种成型体的制备方法,该方法包括将本发明提供的硅砂组合物

的各个组分混合、成型,并将第一粘结剂固化。

[0011] 本发明还提供了一种根据本发明的方法制备的成型体。

[0012] 根据本发明提供的硅砂组合物中的硅砂含有具有聚合物包覆层的硅砂,所述聚合物包覆层能够增强硅砂与用于将硅砂粘结在一起的聚合物粘结剂的界面之间的相互作用,使得采用根据本发明的硅砂组合物制备的成型体的强度得到显著提高。

[0013] 具体地,采用本发明提供的组合物并根据本发明的方法制备的成型体的在干态时的抗压强度为 45-70MPa,在湿态时的抗压强度为 28-55MPa,5 个循环后的循环强度为 20-45.5MPa,强度损失率仅为 27-60%,透水系数为 3-7cm/s。

[0014] 另外,根据本发明的制备成型体的方法操作简便易行,可操作性强,易于推广应用。

具体实施方式

[0015] 本发明提供了一种硅砂组合物,该硅砂组合物含有具有聚合物包覆层的硅砂和第一粘结剂,所述聚合物包覆层为固化的第二粘结剂,所述第一粘结剂和第二粘结剂各自为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种。

[0016] 根据本发明,所述具有聚合物包覆层的硅砂和第一粘结剂的含量可以在很大的范围内变动。本发明的发明人经过实验发现,以 100 重量份具有聚合物包覆层的硅砂为基准,所述第一粘结剂的含量为 1-20 重量份时,既可以获得具有令人满意的力学性能的成型体,还可以使所述硅砂组合物的成本最低。在确保最终的成型体的力学性能的前提下,从进一步降低成本的角度出发,以 100 重量份具有聚合物包覆层的硅砂为基准,所述第一粘结剂的含量优选为 3-15 重量份,更优选为 5-10 重量份。

[0017] 根据本发明的硅砂组合物,所述硅砂含有具有聚合物包覆层的硅砂。所述聚合物包覆层可以显著提高第一粘结剂与硅砂之间的界面强度,进而提高成型体的强度保持率。

[0018] 根据本发明,所述聚合物包覆层的含量可以根据预期的成型体的强度和透水性进行适当的选择。优选地,以所述具有聚合物包覆层的硅砂为基准,所述具有聚合物包覆层的硅砂中聚合物包覆层的含量为 1-15 重量%。当所述聚合物包覆层的含量处于上述范围之内时,不仅可以使最终的成型体具有良好的透水性,而且还可以提高该成型体的强度。更优选地,从使得最终的成型体具有更优异的透水性和更高的强度的角度出发,以所述具有聚合物包覆层的硅砂为基准,所述具有聚合物包覆层的硅砂中聚合物包覆层的含量为 1-8 重量%。

[0019] 根据本发明,所述聚合物包覆层为固化的第二粘结剂,所述第二粘结剂为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种。

[0020] 根据本发明,所述第二粘结剂的固化程度可以为不低于 60%,这样一方面可以避免所述具有聚合物包覆层的硅砂在贮存过程中发生粘连,另一方面还可以避免所述聚合物包覆层在后续操作过程(例如:将第一粘结剂固化以形成成型体时)由于固化程度低而导致聚合物包覆层破坏。优选地,所述第二粘结剂的固化程度可以为不低于 70%。更优选地,所述第二粘结剂的固化程度为 75-99%。当所述第二粘结剂的固化程度为 75-99%时,不仅可以避免所述聚合物包覆层在后续操作过程中由于固化程度不高而引起的破坏,还能够防止由于交联程度过高而引起的聚合物包覆层脆裂。最优选地,所述第二粘结剂的固化程度

为 75-95%。

[0021] 本发明中,所述固化程度是参照 GB/T2576-2005 中规定的方法测定的。具体地,本发明中的固化程度的测试方法为:将具有聚合物包覆层的硅砂置于索氏提取器中,用丙酮抽提 24 小时,然后取出经抽提的具有聚合物包覆层的硅砂在真空烘箱中干燥至恒重。根据以下公式计算固化程度:

[0022] 固化程度(%) = 抽提后的重量 / 抽提前重量 × 100%。

[0023] 所述第二粘结剂可以为以硅砂作为骨料的透水成型体制备领域常用的各种有机胶粘剂。优选地,所述第二粘结剂为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种。上述胶粘剂对硅砂具有良好的粘附力,并且具有良好的耐候性,可以使得最终的成型体具有优异的综合性能。

[0024] 根据本发明的硅砂组合物含有第一粘结剂,该第一粘结剂用于将所述具有聚合物包覆层的硅砂粘结在一起,并经成型和固化以后获得具有一定形状和强度的成型体。本发明中,所述成型体是指具有一定的形状和强度的制品。例如:所述成型体可以为透水砖。

[0025] 本发明对所述第一粘结剂的种类没有特别限定,可以为以硅砂作为骨料的透水成型体制备领域常用的各种粘结剂。本发明的发明人在实践过程中发现:在所述第一粘结剂为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种时,上述胶粘剂不仅对硅砂具有良好的粘附力,从而可以将所述硅砂牢靠的粘结在一起,赋予所述硅砂以一定的形状和强度;而且上述胶粘剂还具有好的耐辐射性、耐细菌侵蚀性和耐水性,可以使最终得到的成型体具有良好的耐候性。

[0026] 根据本发明,所述第二粘结剂优选为与所述第一粘结剂相同。在所述第二粘结剂为与所述第一粘结剂相同时,相同种类的粘结剂之间的相容性更好,可以进一步提高第一粘结剂与硅砂之间的界面强度,进而使得最终的成型体具有更高的强度和更好的强度保持率。

[0027] 根据本发明的硅砂组合物,该硅砂组合物还可以含有硅砂(即,不具有聚合物包覆层的硅砂)。这样可以在确保最终的成型体的强度的条件下,提高该成型体的透水性,并进一步降低本发明的硅砂组合物的成本。根据本发明的硅砂组合物中,所述硅砂与所述具有聚合物包覆层的硅砂的重量比可以为 1 : 0.01-100。优选地,所述硅砂与所述具有聚合物包覆层的硅砂的重量比为 1 : 1-50,这可以使得最终的成型体同时具有优异的强度和透水性。

[0028] 按照本发明,所述硅砂的主要化学成分是氧化硅(SiO_2),同时伴生少量的氧化铝(Al_2O_3)、氧化铁(Fe_2O_3)等。所述硅砂中的二氧化硅的含量一般为大于或等于 96 重量%。

[0029] 根据本发明,所述硅砂既可以为天然硅砂,也可以为人造硅砂。所述天然硅砂可以为河砂、海砂和风积砂,优选为来自沙漠的风积砂。

[0030] 所述硅砂的平均颗粒直径可以根据具体的使用要求而定。一般地,所述硅砂的平均颗粒直径可以为 0.05-5 毫米,当所述硅砂的粒径处于上述范围之内时,可以得到表面致密度高、长期透水性好且美观的成型体。在确保透水性的前提下,从进一步提高由该硅砂组合物制备的成型体的强度的角度出发,所述硅砂的平均颗粒直径优选为 1-3 毫米。本发明中,硅砂的平均粒径是采用筛分法测定的。即,使硅砂通过不同尺寸的筛孔来测定硅砂的平均粒径。本发明实施例中使用的硅砂商购自灵寿北白石硅粉厂,使用前通过筛分来使硅砂

的平均颗粒直径满足要求。

[0031] 根据本发明,所述具有聚合物包覆层的硅砂、第一粘结剂以及含或不含的硅砂在使用前分开存放,使用时将上述组分混合均匀即可。

[0032] 根据本发明,所述环氧树脂胶粘剂是指以环氧树脂为基料的一种热固性胶粘剂,含有环氧树脂和环氧树脂固化剂。使用前,所述环氧树脂与所述环氧树脂固化剂分开存放,使用时将二者混合并进行固化即可。

[0033] 本发明中,所述环氧树脂的环氧值可以根据具有透水作用的成型体的预期强度进行适当的选择。一般地,所述环氧树脂的环氧值可以为 0.3-0.55mol/100g,优选为 0.35-0.5mol/100g。本发明对所述环氧树脂的种类没有特别限定,可以为以硅砂作为骨料的透水成型体制备领域常用的各种环氧树脂。优选地,所述环氧树脂为双酚 A 型环氧树脂。例如,所述环氧树脂胶粘剂中的环氧树脂可以为商购自无锡树脂厂的牌号为 E-51 的环氧树脂;商购自岳阳市化的牌号为 128 的环氧树脂。从进一步提高由本发明的组合物制备的成型体的耐候性的角度出发,所述环氧树脂胶粘剂中的环氧树脂更优选为氢化双酚 A 型环氧树脂。所述氢化双酚 A 型环氧树脂可以商购得到,例如商购自北京合力化工有限公司的氢化双酚 A 环氧树脂。

[0034] 本发明对于所述环氧树脂固化剂的种类没有特别限定,可以为本领域常用的各种用于固化环氧树脂的固化剂。例如,所述环氧树脂固化剂可以为胺系固化剂和 / 或酸酐系固化剂。

[0035] 优选地,所述环氧树脂固化剂为各种常规的胺系固化剂。更优选地,所述环氧树脂固化剂为胺值为 200-800gKOH/g 的胺系固化剂。进一步优选地,所述环氧树脂固化剂为胺值为 300-700gKOH/g 的胺系固化剂。满足上述要求的环氧树脂固化剂例如可以为商购自无锡惠隆电子材料有限公司的牌号为 593 的环氧树脂固化剂和牌号为 2316B 的环氧树脂固化剂。

[0036] 所述固化剂的用量可以根据所选择的环氧树脂的环氧值以及最终的成型体的使用场合进行适当地选择。本发明的发明人在实践过程中发现,当以 100 重量份环氧树脂为基准,所述固化剂的含量为 5-80 重量份时,最终获得的具有透水作用的成型体具有良好的综合性能。当所述固化剂的含量低于上述含量时,对于第一粘结剂而言可能导致环氧树脂的固化不完全,使得最终得到的成型体的强度不足;对于第二粘结剂而言,可能导致所述聚合物包覆层在后续的操作过程中被破坏,使得最终得到的成型体的耐久性不能满足使用要求。当所述固化剂的含量高于上述范围时,尽管可以使最终的具有透水作用的成型体具有高的强度,但是另一方面也使得最终的具有透水作用的成型体的脆性提高。优选地,以 100 重量份环氧树脂为基准,所述固化剂的含量为 10-50 重量份;更优选地,以 100 重量份环氧树脂为基准,所述固化剂的含量为 15-30 重量份。

[0037] 根据本发明,所述聚氨酯胶粘剂可以为以硅砂作为骨料的透水成型体制备领域常用的各种聚氨酯胶粘剂,既可以为单组份型聚氨酯胶粘剂,也可以为双组份型聚氨酯胶粘剂。

[0038] 根据本发明的一种实施方式,所述聚氨酯胶粘剂含有异氰酸酯和多元醇。所述异氰酸酯与所述多元醇可以分开存在,使用时将二者混合并进行反应,生成氨基甲酸酯键,进而形成聚氨酯交联结构,实现粘合的功能;也可以通过将异氰酸酯基团用封端剂(例如:苯

酚、甲酚、壬基酚、己内酰胺和甲乙酮中的一种或多种)来进行保护而与所述多元醇存在于一个密闭且隔绝湿气的环境中,使用时在升高温度的条件下(例如:140-180℃)脱除封端剂,释放异氰酸酯基团与多元醇中的羟基反应,生成氨基甲酸酯键,进而形成聚氨酯交联结构,实现粘合的功能。

[0039] 在该实施方式中,所述异氰酸酯中的异氰酸酯基与所述多元醇中的羟基的摩尔比可以根据预期的成型体的强度以及透水性进行适当的选择,优选地,所述异氰酸酯中的异氰酸酯基团与所述多元醇中的羟基的摩尔比为 1 : 1-5。

[0040] 所述异氰酸酯和多元醇可以为以硅砂作为骨料的透水成型体制备领域常用的各种异氰酸酯和多元醇。从进一步提高最终的成型体的力学性能和耐候性以及原料易得性的角度出发,所述异氰酸酯优选为选自 1,6-己二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、苯二亚甲基二异氰酸酯、甲基环己基二异氰酸酯、二环己基甲烷二异氰酸酯、四甲基苯二亚甲基二异氰酸酯、1,6-己二异氰酸酯缩二脲、1,6-己二异氰酸酯三聚体、异佛尔酮二异氰酸酯三聚体、1,6-己二异氰酸酯和异佛尔酮二异氰酸酯的混合三聚体中的一种或多种;所述多元醇优选为聚酯多元醇、聚醚多元醇和含羟基的丙烯酸系树脂中的一种或多种。

[0041] 在根据本发明的另一种实施方式中,所述聚氨酯胶粘剂含有端基为异氰酸酯基团的聚氨酯预聚物,所述异氰酸酯基团被封端剂(例如:苯酚、甲酚、壬基酚、己内酰胺和甲乙酮中的一种或多种)所保护,使用时与空气中的水分接触,生成氨基甲酸酯键,进而形成聚氨酯交联结构,实现粘合的功能。这种类型的聚氨酯胶粘剂例如可以为商购自武汉狮子山化工涂料有限公司的 MPU-20 型单组份聚氨酯胶粘剂。

[0042] 根据本发明,所述丙烯酸系树脂胶粘剂含有丙烯酸系树脂,所述丙烯酸系树脂可以为本领域常用的各种热固性丙烯酸系树脂,例如:含丙烯酸羟基酯的丙烯酸树脂、含有丙烯酸酰胺的丙烯酸树脂以及含有不饱和双键的丙烯酸系树脂。所述热固性丙烯酸系树脂可以通过本领域常用的各种方法进行固化,例如:对于含有丙烯酸羟基酯的丙烯酸树脂可以通过加热或添加例如氯化铵的催化剂来进行固化;对于含有不饱和双键的丙烯酸树脂可以通过在使用时加入自由基型引发剂而进行固化。上述热固性丙烯酸系树脂胶粘剂可以商购得到,例如商购自济南卡夫乐化工有限公司的牌号为 CFU-6060 的丙烯酸系树脂胶粘剂。

[0043] 根据本发明的硅砂组合物,优选至少部分所述第一粘结剂和/或第二粘结剂为亲水性的。本发明中,所述亲水性是指分子结构中含有亲水基团和/或亲水链段。所述亲水基团例如可以为磺酸基团、羧酸基团、胺基基团,所述亲水链段例如可以为

$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} \right)_n$, 其中, n 为 1-10 的整数。

[0044] 在将所述硅砂组合物成型之后,具有亲水性的第一粘结剂和/或第二粘结剂可以借助于所述亲水基团和/或亲水链段在硅砂周围形成相互贯通的亲水通道,从而加速水的渗透。

[0045] 所述环氧树脂胶粘剂可以通过采用分子结构中含有亲水性基团和/或亲水链段的环氧树脂而获得亲水性。所述含有亲水性基团和/或亲水链段的环氧树脂可以采用公知的技术在环氧树脂分子结构中引入亲水基团和/或亲水链段。例如:通过将环氧树脂与对羟基苯甲酸甲酯反应,然后进行水解,再进行中和,即可获得含有羧酸盐的环氧树脂;通过将环氧树脂与聚乙二醇反应即可获得含有亲水链段 $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} \right)_n$ 的环氧树脂。

所述亲水性的环氧树脂也可以商购得到,例如:商购自上海树脂厂有限公司的牌号为 ME-2 的亲水性环氧树脂。

[0046] 对于聚氨酯胶粘剂,可以通过使用亲水性多元醇和 / 或异氰酸酯而获得亲水性。亲水性多元醇的实例包括聚醚多元醇和含羟基的丙烯酸系树脂。

[0047] 本发明对于所述亲水性的第一粘结剂和 / 或第二粘结剂的含量没有特别限定,可以根据预期的透水性能进行选择。例如,从使透水性能最大化的角度出发,可以所有的第一粘结剂和 / 或第二粘结剂均为亲水性的;从平衡渗透系数与成本的角度出发,以所述第一粘结剂的总量为基准或第二粘结剂的总量为基准,所述第一粘结剂和第二粘结剂中各自有 1-80 重量%的粘结剂为亲水性的(即,以所述第二粘结剂的总量为基准,1-80 重量%的第二粘结剂含有亲水性基团和 / 或亲水性链段;以第一粘结剂的总量为基准,1-80 重量%的第一粘结剂含有亲水性基团和 / 或亲水性链段);优选地,以所述第一粘结剂的总量为基准或以所述第二粘结剂的总量为基准,所述第一粘结剂和第二粘结剂中各自有 30-70 重量%的粘结剂为亲水性的(即,以所述第二粘结剂的总量为基准,30-70 重量%的第二粘结剂含有亲水性基团和 / 或亲水性链段;以第一粘结剂的总量为基准,30-70 重量%的第一粘结剂含有亲水性基团和 / 或亲水性链段)。在确保透水性的条件下,从进一步降低根据本发明的硅砂组合物制备的成型体的成本的角度出发,所述第一粘结剂和第二粘结剂中各自有 15-35 重量%的粘结剂为亲水性的(即,以所述第二粘结剂的总量为基准,15-35 重量%的第二粘结剂含有亲水性基团和 / 或亲水性链段;以第一粘结剂的总量为基准,15-35 重量%的第一粘结剂含有亲水性基团和 / 或亲水性链段)。

[0048] 根据本发明的硅砂组合物,所述聚合物包覆层为固化的第二粘结剂,可以通过将所述硅砂与第二粘结剂混合,并将所述第二粘结剂固化而形成的。

[0049] 根据本发明,所述混合和固化的条件可以根据使用的第二粘结剂的种类进行适当的选择,以将所述第二粘结剂与硅砂混合均匀,并将包覆在所述硅砂表面的第二粘结剂固化至满足上文所述的要求为准。优选地,所述第二粘结剂的固化条件包括:温度为 80-200℃,时间为 0.3-20 分钟。

[0050] 在一种实施方式中,在所述第二粘结剂为环氧树脂胶粘剂时,优选先将硅砂与环氧树脂在 80-200℃ 的温度下混合均匀,然后加入环氧树脂固化剂,并在该温度下进行 0.3-20 分钟的固化,从而得到具有聚合物包覆层的硅砂。

[0051] 在另一种实施方式中,所述第二粘结剂为聚氨酯胶粘剂且所述聚氨酯胶粘剂含有保护或未保护的多异氰酸酯以及多元醇,优选将多元醇与硅砂在 80-200℃ 的温度下混合均匀,然后加入多异氰酸酯,并在该温度下进行 0.3-20 分钟的固化,从而得到具有聚合物包覆层的硅砂。

[0052] 在另一种实施方式中,所述聚氨酯胶粘剂为端基为异氰酸酯基团的聚氨酯预聚物,优选将所述聚氨酯胶粘剂与硅砂在 80-200℃ 的温度下混合均匀,并在该温度下进行 0.3-20 分钟的固化,从而得到具有聚合物包覆层的硅砂。

[0053] 在又一种实施方式中,所述第二粘结剂为丙烯酸系树脂胶粘剂,优选将所述丙烯酸系树脂胶粘剂与硅砂在 80-200℃ 的温度下混合 0.3-20 分钟,并在该温度下进行 0.3-20 分钟的固化,从而得到具有聚合物包覆层的硅砂。

[0054] 由于所述第二粘结剂可以为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯

胶粘剂中的一种或多种,所述聚氨酯胶粘剂中的多异氰酸酯可能与丙烯酸酯树脂系树脂胶粘剂中的丙烯酸系树脂分子结构中的羧基发生反应,因此,在所述第二粘结剂含有聚氨酯胶粘剂和丙烯酸酯树脂胶粘剂,且所述聚氨酯胶粘剂含有保护或未保护的多异氰酸酯时,优选先将丙烯酸树脂系胶粘剂和多元醇与硅砂在 80-200℃ 的温度下混合均匀,然后加入多异氰酸酯混合均匀,接着进行 0.3-20 分钟的固化,从而得到具有聚合物包覆层的硅砂。

[0055] 由于环氧树脂胶粘剂中环氧树脂中的环氧基可能与丙烯酸酯树脂系胶粘剂中的丙烯酸酯系树脂以及聚氨酯胶粘剂中的多元醇发生反应,因此,优选先将环氧树脂与硅砂在 80-200℃ 的温度下混合均匀,然后加入多异氰酸酯,再加入丙烯酸系树脂、多元醇以及环氧树脂固化剂混合均匀,接着进行 0.3-20 分钟的固化,从而得到具有聚合物包覆层的硅砂。

[0056] 根据本发明,所述硅砂与第二粘结剂的混合优选在溶剂存在下进行。所述溶剂可以为本领域常用的各种有机溶剂,只要所述溶剂可以溶解所述第二粘结剂即可。从易于挥发的角度出发,所述溶剂优选为甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯、环己烷、二甲苯、甲苯和苯中的一种或多种。一般地,以 100 重量份第二粘结剂为基准,所述溶剂的用量可以为 1-25 重量份。当所述溶剂的用量处于上述范围之内时,可以得到均匀的组合物。优选地,在获得均匀的混合物的前提下,从环保的角度出发,以 100 重量份第二粘结剂为基准,所述溶剂的用量为 3-20 重量份。

[0057] 从避免硅砂之间相互粘结的角度出发,优选所述固化在伴随搅拌的条件下进行。

[0058] 根据本发明的硅砂组合物,所述第二粘结剂优选还含有颜料,从而可以赋予硅砂以颜色,进而赋予最终的成型体以颜色。通过将颜料添加到第二粘结剂中,一方面可以避免颜料聚集,进而使得最终的成型体的颜色均匀,另一方面还可以降低颜料的用量。

[0059] 根据本发明,以 100 重量份所述第二粘结剂为基准,所述颜料的含量可以为 10-90 重量份,优选为 20-50 重量份。

[0060] 根据本发明的硅砂组合物,所述组合物还可以含有光稳定剂。所述光稳定剂可以为本领域常用的各种光稳定剂,没有特别限定。例如:所述光稳定剂可以为二苯甲酮、水杨酸酯和苯并三唑中的一种或多种。以 100 重量份第一粘结剂的总量为基准,所述光稳定剂的含量可以为 0.1-8 重量份,优选为 0.5-5 重量份。

[0061] 根据本发明的硅砂组合物,所述组合物还可以含有抗氧剂。所述抗氧剂可以为本领域技术人员公知的各种用于抗氧化的物质。一般地,所述抗氧剂可以为亚磷酸酯抗氧剂和 / 或受阻酚抗氧剂中的一种或多种。以 100 重量份第一粘结剂的总量为基准,所述抗氧剂的含量可以为 0.05-8 重量份,优选为 1-6 重量份。具体地,所述抗氧剂可以为商购自台湾永光化学工业股份有限公司的牌号为 TPP 的亚磷酸酯抗氧剂,商购自台湾永光化学工业股份有限公司的牌号为 1010 的受阻酚类抗氧剂,商购自汽巴精化公司的牌号为 IrganoxB 系列的亚磷酸酯与受阻酚复配抗氧剂。

[0062] 根据本发明的硅砂组合物,所述组合物还可以含有无机粘结剂,所述无机粘结剂可以为本领域常用的各种无机粘结剂,没有特别限定。所述无机粘结剂例如可以为硅酸盐和 / 或磷酸盐,优选为水泥。以 100 重量份具有聚合物包覆层的硅砂为基准,所述无机粘结剂的含量可以为 1-8 重量份,优选为 2-6 重量份。

[0063] 从进一步提高由本发明组合物制备的成型体的强度的角度出发,所述组合物还可

以含有无机填料。所述无机填料可以为本领域常用的各种无机填料,没有特别限定。一般地,所述无机填料可以为硅藻土、膨润土和珍珠岩中的一种或多种。以 100 重量份具有聚合物包覆层的硅砂为基准,所述无机填料的含量可以为 1-8 重量份,优选为 2-5 重量份。

[0064] 本发明还提供了一种成型体的制备方法,该方法包括将根据本发明的硅砂组合物混合、成型并固化。

[0065] 可以采用公知的方法将硅砂组合物混合均匀,例如:在具有搅拌装置的搅拌釜中进行混合。

[0066] 在一种实施方式中,所述第一粘结剂为环氧树脂胶粘剂,根据本发明的成型体的制备方法优选先将具有聚合物包覆层的硅砂与环氧树脂混合均匀,然后加入环氧树脂固化剂,混合均匀,接着将上述混合物成型,并进行固化,从而得到本发明的成型体。

[0067] 在另一种实施方式中,所述第一粘结剂为聚氨酯胶粘剂,且所述聚氨酯胶粘剂含有保护或未保护的异氰酸酯和多元醇,根据本发明的成型体的制备方法优选先将多元醇与具有聚合物包覆层的硅砂混合均匀,然后加入保护或未保护的异氰酸酯,接着进行成型和固化,从而得到本发明的成型体。

[0068] 在另一种实施方式中,所述第一粘结剂为聚氨酯胶粘剂,且所述聚氨酯胶粘剂含有端基为异氰酸酯基团的聚氨酯预聚物,根据本发明的成型体的制备方法优选将所述聚氨酯胶粘剂与具有聚合物包覆层的硅砂混合均匀,并进行固化,从而得到本发明的成型体。

[0069] 在又一种实施方式中,所述第一粘结剂为丙烯酸系树脂胶粘剂,根据本发明的成型体的制备方法优选将所述丙烯酸系树脂胶粘剂与具有聚合物包覆层的硅砂混合均匀,并进行固化,从而得到本发明的成型体。

[0070] 由于所述第一粘结剂可以为选自丙烯酸系树脂胶粘剂、环氧树脂胶粘剂和聚氨酯胶粘剂中的一种或多种,所述聚氨酯胶粘剂中的多异氰酸酯可能与丙烯酸酯树脂系树脂胶粘剂中的丙烯酸系树脂分子结构中的羧基发生反应,因此,在所述第一粘结剂含有聚氨酯胶粘剂和丙烯酸酯树脂胶粘剂,且所述聚氨酯胶粘剂含有保护或未保护的多异氰酸酯时,优选先将丙烯酸树脂系胶粘剂和多元醇与具有聚合物包覆层的硅砂混合均匀,然后加入多异氰酸酯混合均匀,接着进行固化,从而得到本发明的成型体。

[0071] 由于环氧树脂胶粘剂中环氧树脂中的环氧基可能与丙烯酸酯树脂系胶粘剂中的丙烯酸酯系树脂以及聚氨酯胶粘剂中的多元醇发生反应,因此,优选先将环氧树脂与具有聚合物包覆层的硅砂混合均匀,然后加入多异氰酸酯,再加入丙烯酸系树脂、多元醇以及环氧树脂固化剂混合均匀,接着进行固化,从而得到本发明的成型体。

[0072] 根据本发明的成型体的制备方法,具有聚合物包覆层的硅砂与第一粘结剂的混合优选在溶剂存在下进行。所述溶剂可以为本领域常用的各种有机溶剂,只要所述溶剂可以溶解所述第一粘结剂即可。优选地,所述溶剂为甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯、环己烷、二甲苯、甲苯和苯中的一种或多种。一般地,以 100 重量份第一粘结剂为基准,所述溶剂的用量可以为 1-25 重量份。当所述溶剂的用量处于上述范围之内时,可以得到均匀的组合物。优选地,在获得均匀的混合物的前提下,从环保的角度出发,以 100 重量份第一粘结剂的总量为基准,所述溶剂的用量为 3-20 重量份。

[0073] 根据本发明的成型体的制备方法,该方法还包括将含有所述第一粘结剂、硅砂、光稳定剂、抗氧剂、无机粘结剂和无机填料混合均匀。

[0074] 根据本发明的制备具有透水作用的成型体的方法,所述成型和固化可以分开进行也可以同时进行。即,根据本发明的制备具有透水作用的成型体的方法,可以在成型过程中进行固化,也可以成型之后进行固化。优选在成型之后进行固化。

[0075] 本发明对于所述成型的方法没有特别限制,可以为本领域技术人员公知的各种方法。例如,可以在模具中,在施加压力的条件下,将本发明的组合物压制成型。所述模具可以为本领域技术人员熟知的各种材质的模具,没有特别限定,只要所述模具的尺寸满足具体的使用要求即可。确定压制所需要的压力的方法是本领域技术人员公知的,只要所述压力足以使本发明的组合物形成致密的成型体即可。一般地,所述压力可以为 $500\text{--}3500\text{N}/\text{cm}^2$, 优选为 $500\text{--}2000\text{N}/\text{cm}^2$, 时间可以 $5\text{--}120$ 秒, 优选为 $5\text{--}60$ 秒。

[0076] 本发明对于所述固化的条件也没有特别限定,只要所述固化的条件足以使所述第一粘结剂固化即可。本发明中,所述固化是指胶粘剂由液态或半固态转变成为固态并具有一定的强度。

[0077] 一般地,所述固化的条件包括:温度为 $20\text{--}150^\circ\text{C}$, 时间为 $1\text{--}168$ 小时。优选地,所述固化的条件包括:温度为 $30\text{--}120^\circ\text{C}$, 时间为 $3\text{--}72$ 小时。进一步优选地,所述固化的条件包括:温度为 $80\text{--}100^\circ\text{C}$, 时间为 $3\text{--}5$ 小时。

[0078] 本发明还提供了由本发明的方法制得的具有透水作用的成型体。所述成型体可以为本领域常用的各种具有透水作用的制品,本发明实施例中制备的成型体为透水砖。

[0079] 以下结合实施例对本发明进行详细地描述。

[0080] 以下实施例中根据 JC/T945-2005 规定的方法来测定透水砖的循环强度、透水系数以及在干态下的抗压强度,根据 GBT 9966.1-2001 规定的方法来测定透水砖在湿态下的抗压强度以及强度损失率,参照 GB/T2576-2005 中规定的方法来测定第二粘结剂的固化程度。通过目视的方法来确定着色的均匀性。

[0081] 实施例 1

[0082] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0083] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0084] 将 16g 环氧树脂(其中, 12g 为无锡树脂厂生产的牌号为 E-51 的环氧树脂,环氧值为 $0.473\text{mol}/100\text{g}$; 4g 为购自上海树脂厂有限公司的牌号为 ME-2 且环氧值为 $0.376\text{mol}/100\text{g}$ 的亲水的环氧树脂)、 15g 钛白粉(生产厂家:杜邦公司,牌号:R-902) 先后添加至温度为 120°C 并具有 2kg 的硅砂(平均颗粒直径为 3 毫米)的搅拌釜中,搅拌 3 分钟后,在 100°C 下加入 4g 牌号为 593 的环氧树脂固化剂(生产厂家:无锡惠隆电子材料有限公司)并在 100°C 下继续搅拌 5 分钟,冷却至 25°C 即得到具有聚合物包覆层的硅砂,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂为基准,聚合物包覆层的含量为 1 重量%, 固化程度为 90% 。

[0085] (2) 制备透水砖

[0086] 在 25°C 下,将 2kg 步骤 (1) 得到的具有聚合物包覆层的硅砂与 150g 环氧树脂(生产厂家:无锡树脂厂,牌号:E-44 的环氧树脂,环氧值为 $0.461\text{mol}/100\text{g}$) 在搅拌釜中搅拌 2 分钟,然后加入 50g 牌号为 2316B 环氧树脂固化剂(生产厂家:无锡惠隆电子材料有限公司)混合 3 分钟。将上述混合物倒入尺寸为 $100\text{mm}\times 200\text{mm}\times 45\text{mm}$ 的钢制制砖模具中,使用型号为 YAW4605 的液压机(生产厂家:上海新三思计量仪器制造有限公司),在 20°C 下,施

加 3000N/cm²的压力,压制 1 分钟,然后卸去压力,在 100℃下进行 3 小时的固化之后脱模,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0087] 对比例 1

[0088] 采用与实施例 1 中的步骤 (2) 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用的硅砂为没有聚合物包覆层的硅砂,并且,添加 15g 钛白粉。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0089] 实施例 2

[0090] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0091] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0092] 采用与实施例 1 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂,不同的是,环氧树脂的用量为 80g(其中,60g 为无锡树脂厂生产的牌号为 E-44 的环氧树脂,该环氧树脂的环氧值为 0.461mol/100g;20g 为购自上海树脂厂有限公司的牌号为 ME-2 且环氧值为 0.376mol/100g 的亲水的环氧树脂),环氧树脂固化剂的用量为 20g,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 5 重量%,固化程度为 88%。

[0093] (2) 制备透水砖

[0094] 采用与实施例 1 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 2 制备的具有聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0095] 实施例 3

[0096] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0097] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0098] 采用与实施例 1 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂,不同的是,环氧树脂的用量为 120g(其中,100g 为岳阳石化生产的牌号为 128 的环氧树脂,该环氧树脂的环氧值为 0.465mol/100g;20g 为购自上海树脂厂有限公司的牌号为 ME-2 且环氧值为 0.376mol/100g 的亲水的环氧树脂),环氧树脂固化剂的用量为 40g,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 8 重量%,固化程度为 86%。

[0099] (2) 制备透水砖

[0100] 采用与实施例 1 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 3 制备的具有聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0101] 实施例 4

[0102] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0103] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0104] 采用与实施例 1 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂,不同的是,环氧树脂的用量为 230g(其中,180g 为无锡树脂厂生产的牌号为 E-51 的环氧树脂,该环氧树脂的环氧值为 0.473mol/100g;50g 为购自上海树脂厂有限公司的牌号为 ME-2 且环氧值为 0.376mol/100g 的亲水的环氧树脂),环氧树脂固化剂的用量为 70g,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 15 重量%,固化程度为 88%。

[0105] (2) 制备透水砖

[0106] 采用与实施例 1 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 4 制备的具有聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0107] 实施例 5

[0108] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0109] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0110] 采用与实施例 2 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂,不同的是,添加环氧树脂时,具有聚合物包覆层的硅砂的温度为 110℃,搅拌时间为 3 分钟;添加环氧树脂固化剂时,硅砂的温度为 90℃,搅拌时间为 2 分钟,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 5 重量%,固化程度为 75%。

[0111] (2) 制备透水砖

[0112] 采用与实施例 1 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 5 制备的具有聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0113] 实施例 6

[0114] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0115] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0116] 采用与实施例 2 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂,不同的是,添加环氧树脂时,硅砂温度为 130℃,搅拌时间为 3 分钟,添加环氧树脂固化剂时,具有聚合物包覆层的硅砂的温度为 110℃,搅拌时间为 3 分钟,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 5 重量%,固化程度为 95%。

[0117] (2) 制备透水砖

[0118] 采用与实施例 1 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 6 制备的硅砂组合物,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0119] 实施例 7

[0120] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0121] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0122] 采用与实施例 2 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂,不同的是,添加环氧树脂时,硅砂温度为 100℃,搅拌时间为 3 分钟,添加环氧树脂固化剂时,硅砂的温度为 83℃,搅拌时间为 2 分钟,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 5 重量%,固化程度为 60%。

[0123] (2) 制备透水砖

[0124] 采用与实施例 1 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 7 制备的具有聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0125] 实施例 8

[0126] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0127] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0128] 采用与实施例 2 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂,不同的是,环氧树脂为 100g 为购自北京合力化工有限公司的环氧值为 0.459mol/100g 的氢化双酚 A 环氧树脂,固化程度为 88%。

[0129] (2) 制备透水砖

[0130] 采用与实施例 2 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 8 制备的具有聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0131] 实施例 9

[0132] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0133] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0134] 将 150g 丙烯酸系树脂胶粘剂(生产厂家:济南卡夫乐化工有限公司,牌号:CFU-6060)添加至温度为 150℃并具有 2kg 硅砂(平均颗粒直径为 2 毫米)的搅拌釜中,搅拌 10 分钟,冷却至 25℃,得到根据本发明的具有聚合物包覆层的硅砂,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 5 重量%,固化程度为 85%。

[0135] (2) 制备透水砖

[0136] 采用与实施例 2 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 9 制备的聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0137] 实施例 10

[0138] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0139] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0140] 将 50g 环氧树脂(生产厂家:无锡树脂厂,牌号:E-51 的环氧树脂,环氧值为 0.473mol/100g)、40g 丙烯酸系树脂胶粘剂(生产厂家:济南卡夫乐化工有限公司,牌号:CFU-6060)、20g 钛白粉(生产厂家:美国杜邦)和 15g 牌号为 593 的环氧树脂固化剂(生产厂家:无锡惠隆电子材料有限公司),添加至温度为 200℃且具有 2kg 硅砂(平均颗粒直径为 1 毫米)的搅拌釜中,并在该温度下再搅拌 5 分钟,冷却至 25℃,即得根据本发明的具有聚合物包覆层的硅砂,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂的总量为基准,聚合物包覆层的含量为 5.1 重量%,固化程度为 83%。

[0141] (2) 制备透水砖

[0142] 采用与实施例 2 相同的方法制备透水砖,不同的是,采用实施例 10 制备的聚合物包覆层的硅砂,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0143] 实施例 11

[0144] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0145] (1) 制备具有聚合物包覆层的硅砂

[0146] 将 20g 聚氨酯树脂(商购自武汉狮子山化工涂料有限公司的 MPU-20 型单组份聚氨酯胶粘剂)、10g 钛白粉(生产厂家:杜邦公司,牌号:R-902)先后添加至温度为 80℃并具有 2kg 的硅砂(平均颗粒直径为 3 毫米)的搅拌釜中,搅拌 5 分钟,冷却至 25℃即得到根据本发明的具有聚合物包覆层的硅砂,通过增重法,计算出,以具有聚合物包覆层的硅砂为基准,聚合物包覆层的含量为 1 重量%,固化程度为 88%。

[0147] (2) 制备透水砖

[0148] 在 25℃下,将 2kg 步骤(1)得到的具有聚合物包覆层的硅砂与 200g 聚氨酯树脂(商购自武汉狮子山化工涂料有限公司的 MPU-20 型单组份聚氨酯胶粘剂)在搅拌釜中搅拌 2 分钟。将上述混合倒入尺寸为 100×200×45 的钢制模具中,使用型号为 YAW4605 的液压机(生产厂家:上海新三思计量仪器制造有限公司),在 20℃下,施加 3000N/cm²的压力,压

制 1 分钟,然后将压力降低至 50N/cm²,在 80℃下进行 5 小时的固化之后脱模,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0149] 实施例 12

[0150] 本实施例用来说明根据本发明的硅砂组合物、透水砖及其制备方法。

[0151] (1) 具有聚合物包覆层的硅砂的制备

[0152] 采用与实施例 2 相同的方法制备具有聚合物包覆层的硅砂。

[0153] (2) 透水砖的制备

[0154] 采用与实施例 1 相同的方法制备透水砖,不同的是,将 1.5kg 步骤 (1) 得到的具有聚合物包覆层的硅砂以及 0.5kg 硅砂与第一粘结剂混合,得到根据本发明的透水砖。该透水砖的各项性能指标在表 1 中示出。

[0155] 表 1

[0156]

	干态的抗压强度 (MPa)	湿态的抗压强度 (MPa)	5 个循环后的循环强度 (MPa)	5 个循环后的强度损失率 (%)	透水系数 ($\times 10^{-2}$ cm/s)	着色均匀性
实施例 1	45	35	20	56	7.0	均匀
对比例 1	42	25	10	76	2.1	不均匀
实施例 2	58	45	35	40	5.8	均匀
实施例 3	63	55	36	43	5.0	均匀
实施例 4	70	55	45	36	3.8	均匀
实施例 5	52	40	30	42	4.8	均匀
实施例 6	65	48	45.5	30	6.0	均匀
实施例 7	48	28	20	60	3.5	均匀
实施例 8	62	50	45	27	3.0	均匀
实施例 9	50	40	29	58	5.9	均匀
实施例 10	52	41	30	42	5.8	均匀
实施例 11	53	41	31.5	41	6.0	均匀
实施例 12	49	37	28	43	6.2	均匀

[0157] 表 1 的数据显示,根据本发明的透水砖无论是干态还是湿态均具有高的抗压强度和透水系数,并且还具有很高的循环强度和低的强度损失率,表明根据本发明的透水砖具有优异的抗压性能、耐水性、透水性和强度保持率。