



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101698589 A

(43) 申请公布日 2010.04.28

(21) 申请号 200910198387.5

(22) 申请日 2009.11.06

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 殷娟 王光成 王维 陈明波

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 吴林松

(51) Int. Cl.

C04B 28/06 (2006.01)

C04B 111/72 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种新型修补材料

(57) 摘要

一种新型修补材料,其包括灰份、聚合物乳液份、纤维份,其中灰份包括快硬硫铝酸盐水泥、减水剂、膨胀剂和催凝剂,而各组分的质量百分比含量分别为灰份为 70%~75%,聚合物乳液份为 20%~22%,纤维份为 5%~8%。按照上述比例制得的修补材料可用于混凝土桥梁、大坝、道路以及房屋建筑的快速修补,其与混凝土结合细密、强度高、防水性能持久且耐腐蚀,且本发明使用时不需要对施工基面找平、做保护层,省时省工,是一种无毒、无污染的环保的修补材料。

1. 一种新型修补材料,其特征在于:其包括灰份、聚合物乳液份、纤维份。
2. 如权利要求1所述的新型修补材料,其特征在于:其各组分的质量百分比含量分别为灰份为70%~75%,聚合物乳液份为20%~22%,纤维份为5%~8%。
3. 如权利要求1或2所述的新型修补材料,其特征在于:所述灰份包括快硬硫铝酸盐水泥、减水剂、膨胀剂和催凝剂。
4. 如权利要求3所述的新型修补材料,其特征在于:所述灰份各组分的质量百分比含量分别为快硬硫铝酸盐水泥为96%~98%,减水剂为0.8%~1.5%,膨胀剂为0.8%~1.5%,催凝剂为0.4%~1%。
5. 如权利要求3所述的新型修补材料,其特征在于:所述减水剂为萘系减水剂、FDN减水剂、聚羧酸减水剂或HSB脂肪族高效减水剂。
6. 如权利要求3所述的新型修补材料,其特征在于:所述膨胀剂为钙矾石、氧化镁或氧化钙。
7. 如权利要求3所述的新型修补材料,其特征在于:所述催凝剂为碳酸锂或氢氧化钙。
8. 如权利要求1所述的新型修补材料,其特征在于:所述聚合物乳液份为聚乙烯-醋酸乙烯乳液、聚丙烯酸甲酯、聚丙烯酸乙酯、聚丙烯酸丁酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯、聚甲基丙烯酸丁酯或环氧树脂乳液。
9. 如权利要求1所述的新型修补材料,其特征在于:所述纤维份为聚丙烯纤维或钢纤维。

一种新型修补材料

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料与高分子材料技术领域,涉及一种用于混凝土桥梁、大坝、道路、建筑、涵洞、隧道的快速修补材料,尤其是一种纤维聚合物修补材料。

背景技术

[0002] 混凝土是一种非均质的多孔脆性材料,其内部存在大量的孔隙,抗拉强度低并且缺乏韧性。一旦外界张力超过其抗拉能力,就会产生裂缝。引起混凝土开裂的原因很多,主要有收缩、温度应力、地基不均匀沉降、碱集料反应等。而混凝土一旦出现了裂缝,不仅会为外部侵蚀介质进入混凝土提供便利条件,加速破坏进程,影响其耐久性,而且会影响其外观。特别是一些新建的混凝土工程,由于施工时的温度应力或是养护不当而产生一些裂缝,如果将其刨除重新浇注,不仅会带来人力、物力和财力的巨大浪费,造成巨大的经济损失,而且会延误工期。因此,如果能对裂缝及时进行修补,使其不影响原有的功能,将会带来巨大的经济效益和社会效益。多年来,国内外科技工作者已经研制了大量的混凝土修补材料,提出了水泥基修补材料和聚合物类修补材料等多种混凝土修补材料,对混凝土工程进行维护和修补。但是,目前混凝土道面裂缝多采用水泥基修补材料盖被的方法进行修补,该方法不仅工程巨大,所需周期较长,而且会使修补后的混凝土道面有不同程度的增高,不适宜于多次修补;另外,更重要的是造成混凝土破坏的因素(如硫酸盐侵蚀、碱集料反应等)同样会导致盖被混凝土的破坏。聚合物类修补材料在这方面显示出了其独有的优势。该类修补材料具有良好的耐侵蚀性能,化学稳定性好,而且强度高、韧性好,与旧混凝土有良好的粘结。聚合物基水泥混凝土修补材料可以渗进微细裂缝和孔隙中,同时在表面形成薄膜,起到很好的表面封闭作用,可以有效的保护混凝土。聚合物基修补材料在新老界面间有较强的粘结力,该性能使得经多年使用后的混凝土可以重新进行修补。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种新型修补材料,具有快凝、快硬、高强、防水抗渗、耐低温、耐侵蚀、使用寿命长等特点。

[0004] 为达到以上目的,本发明所采用的解决方案是:

[0005] 一种新型修补材料,其包括灰份、聚合物乳液份、纤维份。

[0006] 其各组分的质量百分比含量分别为灰份为 70%~75%,聚合物乳液份为 20%~22%,纤维份为 5%~8%。

[0007] 所述灰份包括快硬硫铝酸盐水泥、减水剂、膨胀剂和催凝剂。

[0008] 所述灰份各组分的质量百分比含量分别为快硬硫铝酸盐水泥为 96%~98%,减水剂为 0.8%~1.5%,膨胀剂为 0.8%~1.5%,催凝剂为 0.4%~1%。

[0009] 所述减水剂为萘系减水剂、FDN 减水剂、聚羧酸减水剂或 HSB 脂肪族高效减水剂。

[0010] 所述膨胀剂为钙矾石、氧化镁或氧化钙。

[0011] 所述催凝剂为碳酸锂或氢氧化钙。

[0012] 所述聚合物乳液份为聚乙烯-醋酸乙烯乳液、聚丙烯酸甲酯、聚丙烯酸乙酯、聚丙烯酸丁酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯、聚甲基丙烯酸丁酯或环氧树脂乳液。

[0013] 所述纤维份为聚丙烯纤维或钢纤维。

[0014] 按照上述比例制得的修补材料可以直接拌制快速修补,适用于混凝土桥梁、大坝、道路以及房屋建筑的快速修补,其与混凝土结合细密、强度高、防水性能持久且耐腐蚀,且本发明使用时不需要对施工基面找平、做保护层,省时省工,是一种无毒、无污染的环保的修补材料。

[0015] 由于采用了上述方案,本发明具有以下特点:

[0016] 1) 本材料可以直接拌制快速修补,加固,补强混凝土,无需添加其它辅助材料。

[0017] 2) 本材料可抵抗硫酸盐与 NaCl 的侵蚀,也可以用于海洋混凝土工程以及寒冷地区需要撒盐防冻的混凝土路面的修补。

[0018] 3) 本材料由于加入膨胀剂,补偿了水泥的收缩,有效的防止了裂缝的产生,以及由于聚合物自身具有较强的粘性,使得新旧混凝土粘结牢固,不易脱落。

[0019] 4) 纤维的加入使得混凝土的韧性和耐磨性进一步增强。

[0020] 5) 由于聚合物有效的减少了混凝土的空隙,使得防水防冻性能十分显著。

[0021] 6) 本材料所需用的主要原材料均有市售,易于实施。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图所示实施例对本发明作进一步的说明。

[0023] 本发明的修补材料加入了膨胀剂和减水剂,能有效缓解水泥快速硬化带来的内应力,有效的防止聚合物水泥修补过后再次产生裂缝,其次加入了纤维成分,能有效减少内应力,增加聚合物水泥的韧度以及模量,进一步提高了混凝土的抗裂性能。

[0024] 其主要由 70 ~ 75% 的灰份提供了早期强度,其中灰份包括 96% ~ 98% 的快硬硫铝酸盐水泥,0.8% ~ 1.5% 的减水剂,0.8% ~ 1.5% 的膨胀剂以及 0.4% ~ 1% 催凝剂,22 ~ 25% 的聚合物乳液提供了较强的粘结性能以及防水性能,再加 5 ~ 8% 的纤维份,起到了加筋作用,提高了混凝土的韧度,并且进一步提高了混凝土的抗裂性能。用其配制的浆料小时抗折强度高,并且后期持续增长,不仅可以用于路面、桥面、桥墩、建筑墙面、大坝、机场跑道与停机坪混凝土缺陷的修补,而且还可以用于其它混凝土构建的加固和补强。

[0025] 快硬硫铝酸盐水泥的水化产物是钙矾石提供了早期强度、微膨胀性与耐侵蚀性。聚合物本身在快硬硫铝酸盐水泥制得的混凝土中形成聚合物网络结构,并与硬化的水泥浆体形成的连续结构相互交织,使混凝土的结构得到加强。当聚合物乳液在混凝土搅拌过程中掺入混凝土后,乳液中的聚合物颗粒均匀分散在水泥混凝土体系中。随着水泥颗粒的水化,体系中一部分水被水泥水化所结合,聚合物悬浮液中的水分被转移,聚合物颗粒在水化产物和未水化颗粒表面、毛细孔中絮凝,拌合物中较大的空隙被絮凝的聚合物所填充。随着水泥水化的进一步进行,聚合物之间的水分逐渐被水泥水化所结合,絮凝的聚合物逐渐交叉搭接在一起。随着水泥水化的进一步深化,聚合物几乎全部聚集在水泥浆体孔隙中,聚合物中的水分被水泥水化吸收后,聚合物颗粒相互靠近聚合成一个整体,在混凝土空间内形成连续的网状结构的聚合物膜。聚合物膜网络同水泥水化产物网络相互交织缠绕在一起,形成一种互穿网络结构,并把混凝土骨料包裹入其中。水泥产物与聚合物膜的互穿网络结

构使混凝土的抗拉强度、断裂韧性得到改善,密实性得到提高,从而使聚合物水泥防水混凝土具有较强的抗裂防渗能力。

[0026] 其次,聚合物与水泥水化产物间发生的相互作用,也改善了水泥浆体及混凝土的结构。当聚合物水泥混凝土加水拌合后,一些聚合物分子中的活性基团可能与水泥水化产物中的 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 等产生交联反应,形成特殊的桥键作用,可改善水泥硬化浆体微结构,缓解内应力,减少微裂纹的产生,从而增强了聚合物水泥防水混凝土的致密性。聚合物与水泥水化产物之间也可通过氢键、范德华引力而相互作用,对水泥浆体及混凝土的微结构起一定的改善作用。

[0027] 此外,聚合物乳液对新拌混凝土有一定的减水作用。聚合物的掺入,能改善聚合物水泥防水混凝土的工作性,可降低混凝土的水灰比,从而可降低混凝土的孔隙率,改善混凝土的孔结构,达到增强聚合物水泥防水混凝土的抗渗防水功能的效果。

[0028] 合成本材料所使用的快硬硫铝酸盐水泥,标号不低于 525#,其主要成分见表 1。高效减水剂的减水效率不低于 25%,碳酸锂等催凝剂均为市售工业级商品,其细度为 6.8%。具体实施的配方,见表 2。测试其粘结强度,压缩强度等,结果见表 3。

[0029] 表 1 水泥的主要成分 (%)

[0030]

项别	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3
快硬硫铝酸盐水泥	6.49	35.31	1.64	41.76	1.23	13.34

[0031] 表 2 实施例配方

[0032]

项别	实施例 A	实施例 B
灰份 (快硬硫铝酸盐,减水剂,膨胀剂,催凝剂)	75% (快硬硫铝酸盐,减水剂,膨胀剂,催凝剂比例分别为 96%,1.5%,1.5%,1%)	70% (快硬硫铝酸盐,减水剂,膨胀剂,催凝剂比例分别为 98%,0.8%,0.8%,0.4%)
聚合物乳液	20%	22%
纤维	5%	8%

[0033] 表 3 修补材料的各种性能

[0034]

种类	弯曲强度 (Mpa)	压缩强度 (Mpa)	粘结强度 (Mpa)	吸水率 (%)	干燥收缩 $\times 10^{-4}$
A	80	160	15	10	5

种类	弯曲强度 (Mpa)	压缩强度 (Mpa)	粘结强度 (Mpa)	吸水率 (%)	干燥收缩 $\times 10^{-4}$
B	90	170	20	14	7

[0035] 文中所述比例均为质量百分比。

[0036] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,对于本发明做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。