



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105837137 B

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201610216648.1

C04B 14/10(2006.01)

(22)申请日 2016.04.08

C04B 24/24(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C04B 16/06(2006.01)

申请公布号 CN 105837137 A

C04B 20/10(2006.01)

(43)申请公布日 2016.08.10

(73)专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 黄赞 郑俊杰 水中和 郑又瑞

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 邬丽明

(51)Int.Cl.

C04B 28/06(2006.01)

C04B 14/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 101830684 A,2010.09.15,

CN 101157537 A,2008.04.09,

CN 105153673 A,2015.12.16,

CN 101857416 A,2010.10.13,

CN 103803873 A,2014.05.21,

CN 101289304 A,2008.10.22,

CN 103526835 A,2014.01.22,

CN 103274654 A,2013.09.04,

审查员 顾彩勇

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种复合增强型快速修补砂浆

(57)摘要

本发明涉及一种复合增强型快速修补砂浆,它首先由干料与水混合得到砂浆,再掺入占砂浆体积0.5-2%的改性纤维得到;所述干料的原料及质量配比为:硫铝酸盐水泥30-50%,超细石灰石粉2-10%,偏高岭土2-10%,可再分散性乳胶粉0.5-2%,葡萄糖酸钠0.1-0.4%,减水剂0.2-0.6%,消泡剂0.1-0.6%,砂子30-65%,各组分质量之和为100%。本发明复合增强型快速修补砂浆改善了新老混凝土界面之间的作用力,对混凝土路面等修补效果良好。

1. 一种复合增强型快速修补砂浆,其特征在于,它首先由干料与水混合得到砂浆,再掺入占砂浆体积0.5-2%的改性纤维得到;

所述干料的原料及质量配比为:硫铝酸盐水泥30-50%,超细石灰石粉2-10%,偏高岭土2-10%,可再分散性乳胶粉0.5-2%,葡萄糖酸钠0.1-0.4%,减水剂0.2-0.6%,消泡剂0.1-0.6%,砂子30-65%,各组分质量之和为100%;

所述改性纤维的制备方法为:将平均长度为2-8mm的短纤维和平均长度为12-22mm的长纤维混合,按质量比2:1-1:2均匀混合,然后放入VAE乳液中浸润1-5分钟,再干燥得到改性纤维。

2. 根据权利要求1所述的复合增强型快速修补砂浆,其特征在于所述VAE乳液固含量为20-60%。

3. 根据权利要求1所述的复合增强型快速修补砂浆,其特征在于所述干料与水质量比为1:0.25-0.35。

4. 根据权利要求1所述的复合增强型快速修补砂浆,其特征在于所述减水剂为聚羧酸类高效减水剂。

5. 根据权利要求1所述的复合增强型快速修补砂浆,其特征在于所述消泡剂为德国明凌化工集团生产的AGITANR P803型消泡剂。

6. 根据权利要求1所述的复合增强型快速修补砂浆,其特征在于所述砂子 为河砂,其细度模数为0.7-2.2。

一种复合增强型快速修补砂浆

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术领域,涉及一种复合增强型快速修补砂浆。

背景技术

[0002] 混凝土建筑由于具有强度高、耐久性好、施工简单、经济效益好等优点,在最近几十年里得到了迅猛的发展,为现代化经济建设做出了巨大贡献。但由于水泥混凝土本身的缺陷、环境的侵蚀和人为的破坏,随着岁月累积,在部分混凝土建筑中出现了裂纹、腐蚀、冻融破坏和碱骨料反应等严重的问题,严重威胁结构的安全性。纵观全球建筑业发展进程,可以明显看出,在经历了建筑高峰期后,接踵而至的大量的水泥混凝土修补作业。我国建筑业虽然目前正值高峰期,由于建筑质量问题较普遍,混凝土修补业也开始悄然兴起。

[0003] 针对混凝土路面常见病害,市面上也有一些修补材料,但这些修补材料或多或少面临以下这几种缺陷:(1) 修补材料价格昂贵:其中聚合物类修补材料如环氧树脂类、酚醛和改性酚醛树脂类、胶粘剂聚氨脂类、烯类、橡胶类、沥青类胶粘剂价格十分昂贵,很难大面积应用;(2) 耐久性差:特种水泥类修补材料后期强度会有倒缩发生,还有耐磨性差、新旧混凝土粘结性能较差等问题,而聚合物类修补路面耐久性差,耐水、热、光等老化性能参差不齐,常常使用不到2年,路面就发生脱皮现象;(3) 养护时间参差不齐:混凝土路面病害程度不同,需要的修补材料以及养护时间也不一样,薄层病害往往程度较浅,需要在不影响交通的情况下快速修补,而深层大面积病害需要低成本快速开放交通的修补材料,而现有修补材料大多需要较长的养护时间较长,也没有考虑路面病害类型,给路面特别是机场或者高速公路路面修补带来了很大不便;(4) 新老混凝土之间的界面粘结力:修补失败的原因,绝大多数是因为新旧混凝土(砂浆)在界面脱落而导致修补失败,新旧混凝土或砂浆的(100-200 μm)过渡层是黏结界面最薄弱层,该层富含气孔、裂缝、水膜以及钙矾石和氢氧化钙粗大晶体,而此晶体强度较差,是修补失效的一大关键因素。因此,研究制备一种快硬而不速凝、早期强度高、黏结耐久、具有微膨胀特性、柔韧性强的复合增强型快速修补砂浆很有意义。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种复合增强型快速修补砂浆,该修补砂浆快硬而不速凝、早期强度高、黏结耐久、具有微膨胀特性、柔韧性强。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案是:

[0006] 提供一种复合增强型快速修补砂浆,它首先由干料与水混合得到砂浆,再掺入占砂浆体积0.5-2%的改性纤维得到;

[0007] 所述干料的原料及质量配比为:硫铝酸盐水泥30-50%,超细石灰石粉2-10%,偏高岭土2-10%,可再分散性乳胶粉0.5-2%,葡萄糖酸钠0.1-0.4%,减水剂0.2-0.6%,消泡剂0.1-0.6%,砂子30-65%,各组分质量之和为100%。

[0008] 按上述方案,所述改性纤维的制备方法为:将平均长度为2-8mm的短纤维和平均长

度为12-22mm的长纤维混合,按质量比2:1-1:2均匀混合,然后放入VAE乳液中浸润1-5分钟,再干燥得到改性纤维。

[0009] 按上述方案,所述VAE乳液(乙酸乙烯酯-乙烯共聚物乳液)固含量为20-60%。

[0010] 优选的是,所述干料与水质量比为1:0.25-0.35。

[0011] 按上述方案,所述减水剂为聚羧酸类高效减水剂。

[0012] 优选的是,消泡剂为德国明凌化工集团生产的AGITANR P803型消泡剂。

[0013] 按上述方案,所述沙子为河砂,其细度模数为0.7-2.2。

[0014] 优选的是,所述沙子细度模数为0.7-1.2。

[0015] 本发明的有益效果在于:与现有的修补材料相比,本发明所述修补砂浆主要以硫铝酸盐水泥为胶凝材料,硫铝酸盐水泥的主要水化产物是钙矾石和铝胶,其中具有膨胀效应的钙矾石可以填充旧混凝土表面的毛细空隙,使界面的机械咬合力更大,由于能产生膨胀力,使浆体内部产生预压应力,补偿浆体内部由于固化所产生的收缩应力,减少干缩裂缝;此外,由于硫铝酸盐水泥的早强特性,在前期就能达到较高的强度和相对稳定的弹性模量,使得修补材料中的纤维和水泥基之间的作用力不会随着时间的推移而衰减,且通过表面改性处理的纤维由于其表面的酸性成膜物质可以降低与水泥基材料的结合力,使砂浆在受破坏时,纤维呈现的是滑移-拨出式的效果,这种裂缝的传导模式可以提高纤维在砂浆中的利用率,分散传递了受到的载荷作用力,大幅提高了砂浆的韧性,降低直接作用于新老界面上的作用力,且通过掺入不同尺寸的纤维,可以进一步提高砂浆的抗干缩,降低体积收缩的效果。比普通的硅酸盐水泥相比,硫铝酸盐水泥还具有结构致密、耐腐蚀性好等优点。

[0016] 在修补材料中掺入适量的石灰石粉和偏高岭土,其微分效应和微集料效应可以加快水泥的水化,细化晶体结构,填充疏松多孔的薄弱过渡区,增加了界面之间的范德华力和机械咬合力。超细石灰石粉中的活性 CaCO_3 可以与硫铝酸盐水泥的水化产物形成结构更加稳定的水化碳铝酸钙,对于修补材料的结构稳定性和耐久性都有很大的帮助。减水剂的加入可以降低体系的水灰比,提高流动度,密实孔结构,提高后期的耐久性。消泡剂的加入可以降低因所掺入的聚合物而导致的高气孔率,密实界面的结构。葡萄糖酸钠的加入可以调节砂浆的凝结时间,且对后期强度影响小,可根据施工的要求调整相应的掺量。

[0017] 在体系中加入可在分散性乳胶粉主要有两个原因:1、可在分散性乳胶粉向老混凝土基体空隙中渗透,填充水泥颗粒,包裹水泥的水化产物,形成聚合物与水泥石相互填充的机构,加大了机械咬合力和范德华力,2、聚合物具有保水性,可以充分润湿老混凝土的表面,使水泥水化充分,生成更多的水化产物填充于老混凝土的空隙中,保证了新老界面之间的力学共生。

[0018] 综上所述,本发明复合增强型快速修补砂浆改善了新老混凝土界面之间的作用力,首先通过硫铝酸盐水泥的膨胀性、聚合物的聚合成膜效应等作用提高了新旧混凝土之间的机械咬合力和范德华力,增加了非载荷下的原始粘结强度;其次,由于材料的高韧性,可以使受到的载荷分散到整个体系中,降低修补界面上受到的力,间接的改善了新老混凝土界面的相互作用,对混凝土路面等修补效果良好。与市面上销量较好的TD-1聚合物修补砂浆相比,复合增强型快速修补砂浆抗折强度提高达40%,折压比提高达35%,抗拉粘结强度提高达80%,抗折粘结强度提高达75%,收缩降低至市售产品的35%。可见该砂浆大幅提高了修补材料的粘结强度和修补砂浆的韧性。

具体实施方式

[0019] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合实施例对本发明作进一步详细描述。

[0020] 以下实例中所用到的化学外加剂:可再分散性乳胶粉为上海影佳实业发展有限公司生产的TS606型乳胶粉,减水剂为江苏苏博特新材料股份有限公司生产的PCA聚羧酸高效减水剂,消泡剂为德国明凌化工集团生产,型号为AGITANR P803。

[0021] 对比例1

[0022] 市售的TD-1聚合物防水砂浆,其测试结果如表1所示。

[0023] 表1

对比例 1		
凝结时间	初凝时间	终凝时间
	93min	122min
3d 抗折强度	8.8MPa	
[0024] 3d 抗压强度	50.3MPa	
3d 折压比	0.175	
3d 抗拉粘结强度	0.91MPa	
3d 抗折粘结强度	3.2MPa	
收缩率	0.035%	

[0025] 实施例1

[0026] 复合增强型快速修补砂浆的干料质量配比为:硫铝酸盐水泥38%,超细石灰石粉5%,偏高岭土5%,可再分散性乳胶粉1%,葡萄糖酸钠0.2%,减水剂0.5%,消泡剂0.3%,砂子(细度模数为1.2)50%。

[0027] 将上述干料与水按水灰比0.3混合得到砂浆,再掺入占砂浆体积0.5%的改性纤维得到复合增强型快速修补砂浆。其中改性纤维的制备方法为:将平均长度分别为6mm和12mm的聚丙烯纤维按质量比1:1混合,然后放入VAE乳液(固含量为40%)中浸润2分钟,再置于温度为20℃环境中干燥10min得到改性纤维。

[0028] 本实施例所得复合增强型快速修补砂浆性能测试如表2所示。

[0029] 表2

实施例 1		
凝结时间	初凝时间	终凝时间
	65min	92min
[0030] 3d 抗折强度	12.2MPa	
3d 抗压强度	52.1MPa	
3d 折压比	0.239	
3d 抗拉粘结强度	1.62MPa	
3d 抗折粘结强度	5.5MPa	
收缩率	0.012%	

[0031] 从表2可知,相对于对比例1,本实施例所制备的复合增强型快速修补砂浆抗折强度提高了38.62%,折压比提高了36.57%,抗拉粘结强度提高了78.02%,抗折粘结强度提高了71.87%,收缩率为对比例1样品的34.28%。

[0032] 实施例2

[0033] 复合增强型快速修补砂浆的干料质量配比为:硫铝酸盐水泥30%,超细石灰石粉2%,偏高岭土2%,可再分散性乳胶粉0.5%,葡萄糖酸钠0.2%,减水剂0.2%,消泡剂0.1%,砂子(细度模数为2.2)65%。

[0034] 将上述干料与水按水灰比0.3混合得到砂浆,再掺入占砂浆体积1%的改性纤维得到复合增强型快速修补砂浆。其中改性纤维的制备方法为:将平均长度分别为2mm和12mm的聚丙烯纤维按质量比1:2混合,然后放入VAE乳液(固含量60%)中浸润1分钟,再置于温度为20℃环境中干燥20min得到改性纤维。

[0035] 本实施例所得复合增强型快速修补砂浆性能测试如表3所示。

[0036] 表3

实施例 2		
凝结时间	初凝时间	终凝时间
	78min	99min
[0037] 3d 抗折强度	11.7MPa	
3d 抗压强度	54.3MPa	
3d 折压比	0.215	
3d 抗拉粘结强度	1.37MPa	
3d 抗折粘结强度	5.1MPa	
收缩率	0.018%	

[0038] 从表3可知,相对于对比例1,本实施例所制备的复合增强型快速修补砂浆抗折强度提高了32.95%,折压比提高了22.86%,抗拉粘结强度提高了50.55%,抗折粘结强度提高了59.36%,收缩率为对比例1样品的51.43%。

[0039] 实施例3

[0040] 复合增强型快速修补砂浆的干料质量配比为：硫铝酸盐水泥30%，超细石灰石粉2%，偏高岭土10%，可再分散性乳胶粉2%，葡萄糖酸钠0.2%，减水剂0.2%，消泡剂0.6%，砂子(细度模数为0.7)55%。

[0041] 将上述干料与水按水灰比0.25混合得到砂浆，再掺入占砂浆体积0.5%的改性纤维得到复合增强型快速修补砂浆。其中改性纤维的制备方法为：将平均长度分别为6mm和22mm的聚丙烯纤维按质量比2:1混合，然后放入VAE乳液(固含量40%)中浸润2分钟，再置于温度为20℃环境中干燥10min得到改性纤维。

[0042] 本实施例所得复合增强型快速修补砂浆性能测试如表4所示。

[0043] 表4

[0044]

实施例 3		
凝结时间	初凝时间	终凝时间
		68min
3d 抗折强度	10.1MPa	
3d 抗压强度	56.3MPa	
3d 折压比	0.181	
3d 抗拉粘结强度	1.14MPa	
3d 抗折粘结强度	4.6MPa	
收缩率	0.020%	

[0045] 从表4可知，相对于对比例1，本实施例所制备的复合增强型快速修补砂浆抗折强度提高了14.77%，折压比提高了3.43%，抗拉粘结强度提高了25.27%，抗折粘结强度提高了43.75%，收缩率为对比例1样品的57.14%。

[0046] 实施例4

[0047] 复合增强型快速修补砂浆的干料质量配比为：硫铝酸盐水泥35%，超细石灰石粉10%，偏高岭土2%，可再分散性乳胶粉1.5%，葡萄糖酸钠0.4%，减水剂0.6%，消泡剂0.5%，砂子(细度模数为2.2)50%。

[0048] 将上述干料与水按水灰比0.35混合得到砂浆，再掺入占砂浆体积1%的改性纤维得到复合增强型快速修补砂浆。其中改性纤维的制备方法为：将平均长度分别为8mm和12mm的聚丙烯纤维按质量比2:1混合，然后放入VAE乳液(固含量20%)中浸润5分钟，再置于温度为20℃环境中干燥10min得到改性纤维。

[0049] 本实施例所得复合增强型快速修补砂浆性能测试如表5所示。

[0050] 表5

实施例 4		
凝结时间	初凝时间	终凝时间
		87min
[0052] 3d 抗折强度	11.2MPa	
3d 抗压强度	57.3MPa	
3d 折压比	0.203	
3d 抗拉粘结强度	1.21MPa	
3d 抗折粘结强度	4.4MPa	
[0053] 收缩率	0.019%	

[0054] 从表5可知,相对于对比例1,本实施例所制备的复合增强型快速修补砂浆抗折强度提高了27.27%,折压比提高了16%,抗拉粘结强度提高了32.96%,抗折粘结强度提高了37.5%,收缩率为对比例1样品的54.28%。

[0055] 实施例5

[0056] 复合增强型快速修补砂浆的干料质量配比为:硫铝酸盐水泥50%,超细石灰石粉7%,偏高岭土10%,可再分散性乳胶粉1.5%,葡萄糖酸钠0.3%,减水剂0.6%,消泡剂0.6%,砂子(细度模数为1.2)30%。

[0057] 将上述干料与水按水灰比0.35混合得到砂浆,再掺入占砂浆体积2%的改性纤维得到复合增强型快速修补砂浆。其中改性纤维的制备方法为:将平均长度分别为6mm和22mm的聚丙烯纤维按质量比1:1混合,然后放入VAE乳液(固含量40%)中浸润5分钟,再置于温度为20℃环境中干燥10min得到改性纤维。

[0058] 本实施例所得复合增强型快速修补砂浆性能测试如表6所示。

[0059] 表6

实施例 5		
凝结时间	初凝时间	终凝时间
		73min
[0060] 3d 抗折强度	12.7MPa	
3d 抗压强度	56.3MPa	
3d 折压比	0.211	
3d 抗拉粘结强度	1.01MPa	
3d 抗折粘结强度	4.7MPa	
收缩率	0.025%	

[0061] 从表6可知,相对于对比例1,本实施例所制备的复合增强型快速修补砂浆抗折强度提高了44.32%,折压比提高了20.57%,抗拉粘结强度提高了10.98%,抗折粘结强度提高了46.88%,收缩率为对比例1样品的71.43%。