



(21) 申请号 202110549529.9

(22) 申请日 2021.05.20

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72) 发明人 张广照 马春风 汤栋霖 张国梁
刘鑫军

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 苏运贞

(51) Int. Cl.

C04B 28/06 (2006.01)

C04B 12/00 (2006.01)

C04B 111/70 (2006.01)

C04B 111/72 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

一种快干超早强型地聚物基灌浆材料及其
制备方法与应用

(57) 摘要

本发明公开了一种快干超早强型地聚物基灌浆材料及其制备方法与应用,属于道路快速修补增强技术领域。所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料,包括液A组分、液B组分和液C组分;所述的液A组分由以下重量份数的组分组成:无机胶凝粉料30~80份;减水剂0.25~10份;缓凝剂0.5~10份;稳定剂0.5~10份;环氧树脂分散剂15~60份。本发明的灌浆材料具有凝结时间短且可调控、早期强度高、浆液稳定性高、与基材粘结强度高特点。材料的三组分均为流动性良好的液体,具有良好的可泵性,可广泛应用于道路快速修补增强技术领域。

1. 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料, 其特征在于, 包括液A组分、液B组分和液C组分;

其中, 所述的液A组分由以下重量份数的组分组成:

无机胶凝粉料	30~80 份;
减水剂	0.25~10 份;
缓凝剂	0.5~10 份;
稳定剂	0.5~10 份;
环氧树脂分散剂	15~60 份;

所述的液B组分由乙二胺、丁二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺和二乙氨基丙胺中的至少两种经高速搅拌混合而成;

所述的液C组分包括但不限于氢氧化钠溶液、氢氧化钾溶液、硅酸钠溶液、钠水玻璃、钾水玻璃、锂水玻璃和季铵盐水玻璃中的至少一种。

2. 根据权利要求1所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料, 其特征在于, 所述的液A组分由以下重量份数的组分组成:

无机胶凝粉料	45~65 份;
减水剂	0.25~0.75 份;
缓凝剂	0.5~2.5 份;
稳定剂	1.0~3.0 份;
环氧树脂分散剂	30~58 份。

3. 根据权利要求2所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料, 其特征在于, 所述的无机胶凝粉料由碱激发胶凝材料和高铝水泥组成;

所述的碱激发胶凝材料包括但不限于炉矿渣、粉煤灰和粘土中的至少一种;

所述的粘土包括但不限于伊利土、偏高岭土和高岭土中的至少一种;

所述的高铝水泥包括但不限于硫铝酸盐水泥、铁铝酸盐水泥和氟铝酸盐水泥中的至少一种。

4. 根据权利要求3所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料, 其特征在于, 所述的碱激发胶凝材料与高铝水泥按重量比1~50:1~50计算; 进一步按重量比30~50:5~15计算。

5. 根据权利要求1所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料, 其特征在于, 所述的液C组分为钠水玻璃; 进一步为模数为1.0~4.0, 波美度为20~80的钠水玻璃。

6. 根据权利要求2所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料, 其特征在于, 所述的减水剂包括但不限于木质素磺酸钙减水剂、木质素磺酸钠减水剂、三聚氰胺高效减水剂、聚羧酸高效减水剂和萘系高效减水剂中的至少一种;

所述的缓凝剂包括但不限于木质素磺酸钠缓凝剂、木质素磺酸钾缓凝剂、木质素磺酸钙缓凝剂中的至少一种;

所述的稳定剂包括但不限于聚乙烯醇稳定剂、聚乙二醇稳定剂和聚二甲基硅氧烷基稳定剂中的至少一种;

所述的环氧树脂分散剂包括缩水甘油醚型环氧树脂、缩水甘油酯型环氧树脂、脂环族类环氧树脂中的至少一种。

7. 根据权利要求6所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料, 其特征在于, 所述的环氧树脂分散剂包括双酚F型环氧树脂和双酚A型环氧树脂中的至少一种。

8. 权利要求1~7任一所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

(1) 将无机胶凝粉料、减水剂、缓凝剂、稳定剂和环氧树脂分散剂高速搅拌均匀, 得到液A组分;

(2) 将液A组分、液B组分与液C组分按质量比10~30:1:5~30高速搅拌混匀, 即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

9. 根据权利要求8所述的制备方法, 其特征在于,

步骤(2)中所述的液A组分、液B组分与液C组分按质量比10~30:1:5~20计算;

步骤(1)中所述的高速搅拌的条件为: 1500~2500rpm高速搅拌8~12min;

步骤(2)中所述的高速搅拌的条件为: 4500~5500rpm高速搅拌1~3min。

10. 权利要求1~7任一所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料在高速公路路面裂缝及结构性破坏的修补中的应用。

一种快干超早强型地聚物基灌浆材料及其制备方法与应用

技术领域

[0001] 本发明属于道路快速修补增强技术领域,具体涉及一种快干超早强型地聚物基灌浆材料及其制备方法与应用。

背景技术

[0002] 现代化工业建设中的陆地交通运输需求日益扩大,同时居民出行便利性要求也逐渐提高,这推动了我国高速公路行业的快速发展。随着高速公路网的普及,道路材料的性能需求日益提升。水泥混凝土作为最广泛使用的路面材料,但是外界因素如雨水的冲刷腐蚀、超重车辆的压塌等会对混凝土路面造成破坏,对往来车辆带来极大的威胁,因此路面破坏及后期修补成为行业内严重关切的问题。

[0003] 在对高速公路进行抢修时,不仅需要考虑到路面的修缮情况,还要考虑与高速路自身材料的匹配性。此外,抢修过程中封路所造成的经济与社会损失也同样需要考虑。因此,高速公路的抢修对修复的材料的要求尤其高,其不仅要求材料本身具有优良的力学性能,还要求材料具有合适的凝结时间、便于施工,以使修复后的高速路在短时间内能达到行业内通车标准。

[0004] 灌浆材料是一种最常见的路面修复用材料。然而,在进行道路抢修时,现有灌浆材料无法达到良好的使用效果。聚氨酯灌浆材料由于所用树脂是有机物,与路面材料的粘结能力较差,在修复及后续使用过程中极易与路面材料产生脱离,因此聚氨酯灌浆一般用作临时性修复材料。环氧树脂灌浆材料性能较好,但是价格高,施工过程易发生爆聚现象,这制约了环氧树脂灌浆材料的应用与推广。水泥-水玻璃灌浆材料,相比于传统水泥,其固化速率是有较大提升,但对于高速路面修复等特殊使用场景,仍无法实现快速通车的需求。

[0005] 地聚物是一种新型高性能及绿色环保的无机高分子材料,它以Si-O和Al-O相互连接成正四面体交联网状结构。由于其独特的结构以及反应机理,在用作灌浆材料时地聚物具有比水泥灌浆材料更优异的力学性能;同时,地聚物的原料来源广泛,成本低廉,相较于有机灌浆材料也更加符合绿色环保的发展理念。然而,现有地聚物灌浆材料凝结时间长、施工性能差,这些都制约了其在高速公路道路抢修中的应用。

发明内容

[0006] 本发明的首要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法。

[0007] 本发明的另一个目的在于提供通过上述制备方法制备得到的快干超早强型地聚物基灌浆材料,该灌浆材料具有胶凝时间短、施工便利、兼具超早强和后期高强等特征。

[0008] 本发明的再一个目的在于提供上述快干超早强型地聚物基灌浆材料的应用。

[0009] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0010] 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料,包括液A组分、液B组分和液C组分;

[0011] 所述的液A组分优选由以下重量份数的组分组成:

- | | | |
|--------|---------|------------|
| | 无机胶凝粉料 | 30~80 份; |
| | 减水剂 | 0.25~10 份; |
| [0012] | 缓凝剂 | 0.5~10 份; |
| | 稳定剂 | 0.5~10 份; |
| | 环氧树脂分散剂 | 15~60 份。 |
- [0013] 所述的液A组分更优选由以下重量份数的组分组成:
- | | | |
|--------|---------|--------------|
| | 无机胶凝粉料 | 45~65 份; |
| | 减水剂 | 0.25~0.75 份; |
| [0014] | 缓凝剂 | 0.5~2.5 份; |
| | 稳定剂 | 1.0~3.0 份; |
| | 环氧树脂分散剂 | 30~58 份。 |
- [0015] 所述的无机胶凝粉料由碱激发胶凝材料和高铝水泥组成;
- [0016] 所述的碱激发胶凝材料包括但不限于炉矿渣、粉煤灰和粘土中的至少一种。
- [0017] 所述的粘土包括但不限于伊利土、偏高岭土和高岭土中的至少一种。
- [0018] 所述的高铝水泥包括但不限于硫铝酸盐水泥、铁铝酸盐水泥和氟铝酸盐水泥中的至少一种;更优选为硫铝酸盐水泥、铁铝酸盐水泥和氟铝酸盐水泥中的至少一种。
- [0019] 所述的碱激发胶凝材料与高铝水泥优选按重量比1~50:1~50计算;更优选按重量比30~50:5~15计算。
- [0020] 所述的减水剂优选包括但不限于木质素磺酸钙减水剂、木质素磺酸钠减水剂、三聚氰胺高效减水剂、聚羧酸高效减水剂和萘系高效减水剂中的至少一种;更优选为萘系高效减水剂、三聚氰胺高效减水剂和聚羧酸高效减水剂中的至少一种。
- [0021] 所述的缓凝剂优选包括但不限于木质素磺酸钠缓凝剂、木质素磺酸钾缓凝剂、木质素磺酸钙缓凝剂中的至少一种;更优选为木质素磺酸钠缓凝剂。
- [0022] 所述的稳定剂优选包括但不限于聚乙烯醇稳定剂、聚乙二醇稳定剂和聚二甲基硅氧烷基稳定剂中的至少一种;更优选为聚乙烯醇稳定剂。
- [0023] 所述的环氧树脂分散剂包括缩水甘油醚型环氧树脂、缩水甘油酯型环氧树脂、脂环族类环氧树脂中的至少一种;更优选包括双酚F型环氧树脂和双酚A型环氧树脂中的至少一种。
- [0024] 所述的液B组分由乙二胺、丁二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺和二乙氨基丙胺中的至少两种经高速搅拌混合而成。
- [0025] 所述的高速搅拌的条件优选为:1500~2500rpm高速搅拌3~7min;更优选为2000rpm高速搅拌5min。
- [0026] 所述的液C组分优选包括但不限于氢氧化钠溶液、氢氧化钾溶液、硅酸钠溶液、钠水玻璃、钾水玻璃、锂水玻璃和季铵盐水玻璃中的至少一种;进一步优选为钠水玻璃;更优选为:模数(M)为1.0~4.0,波美度(Be°)为20~80的钠水玻璃;最优选为:模数(M)为2.0~3.0,波美度(Be°)为40~50的钠水玻璃。
- [0027] 所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法,包括以下步骤:

[0028] (1) 将无机胶凝粉料、减水剂、缓凝剂、稳定剂和环氧树脂分散剂高速搅拌均匀,得到液A组分;

[0029] (2) 将液A组分、液B组分与液C组分按质量比(10~30):1:(5~30)高速搅拌混匀,即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

[0030] 步骤(1)中所述的高速搅拌的条件优选为:1500~2500rpm高速搅拌8~12min;更优选为2000rpm高速搅拌10min。

[0031] 步骤(2)中所述的液A组分、液B组分与液C组分按质量比(10~30):1:(5~20)计算。

[0032] 步骤(2)中所述的高速搅拌的条件优选为:4500~5500rpm高速搅拌1~3min;更优选为5000rpm高速搅拌1~3min。

[0033] 所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料在高速公路路面裂缝及结构性破坏的修补中的应用。

[0034] 本发明相对于现有技术具备如下的突出优点和效果:

[0035] (1) 与现有地聚物灌浆材料相比,其早期强度具有明显的提升,其抗压强度可在两小时超过3.0MPa,达到道路快速修补增强领域的通车标准。同时,该材料养护至28天后期强度(抗压强度)可达37.6MPa,该强度与混凝土路面强度接近,可避免应力集中,达到较好的修复效果。

[0036] (2) 与现有地聚物灌浆材料相比,本发明所述灌浆材料提供了一种通过环氧树脂分散剂溶解无机胶凝粉料的方法,使得该灌浆材料的粘度显著降低,极大提高了施工性能。同时环氧树脂搭配环氧树脂固化剂,避免了对环境的污染。

[0037] (3) 本发明所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料应用在高速公路的抢修时,通过降低初凝时间,提高力学性能从而缩短封路时间从而降低封路带来的经济损失。

[0038] (4) 本发明所述的快干超早强型地聚物基灌浆材料是一种无机胶凝粉料与有机环氧树脂混合而成的复合材料,其在混凝土路面等基材上具有良好的粘结性能。

[0039] (5) 与现有灌浆材料相比,本发明的灌浆材料具有凝结时间短且可调控、早期强度高、浆液稳定性高、与基材粘结强度高特点。材料的三组分均为流动性良好的液体,具有良好的可泵性,可广泛应用于道路快速修补增强技术领域。

具体实施方式

[0040] 下面结合实施例对本发明做进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。以下实施例中原料份数均为重量份数。

[0041] 双酚F型环氧树脂和双酚A型环氧树脂购于中国石化巴陵石化股份分公司;

[0042] 聚乙烯醇稳定剂购于上海阿拉丁生化科技股份有限公司,具体为聚乙烯醇1788型,分子量(Mn)84000-89000,平均聚合度(DP)为1700-1800;

[0043] 萘系高效减水剂购于上海云哲新材料科技有限公司;

[0044] 高岭土、偏高岭土购于焦作市煜坤矿业有限公司;

[0045] 铁铝酸盐水泥、氟铝酸盐水泥、硫铝酸盐水泥购于江门市中建科技开发有限公司;

[0046] 木质素磺酸钠缓凝剂购于上海阿拉丁生化科技股份有限公司;

[0047] 伊利土购于浙江省诸暨市枫桥科力陶土厂;

[0048] 三聚氰胺减水剂购于上海臣启化工科技有限公司;

[0049] 聚羧酸高效减水剂购于都江堰市华益橡胶有限公司;

[0050] 钠水玻璃购于佛山中发水玻璃厂。

[0051] 实施例1

[0052] 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0053] (1) 将50重量份的偏高岭土、5重量份的硫铝酸盐水泥、0.5重量份的萘系高效减水剂、0.5重量份的木质素磺酸钠缓凝剂、1.0重量份的聚乙烯醇稳定剂、43重量份双酚F型环氧树脂在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌10min至混匀,得液A组分;

[0054] (2) 将50重量份的乙二胺、50重量份的二乙烯三胺在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌5min至混匀,得液B组分;液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为40,模数为2.0;

[0055] (3) 使用时将液A组分、液B组分与液C组分按20:1:20的重量比在行星式砂浆搅拌机中混合搅拌中以5000rpm高速搅拌3min至混匀,即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

[0056] 实施例2

[0057] 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0058] (1) 将30重量份的高岭土、20重量份的伊利土、15重量份的硫铝酸盐水泥、0.5重量份的三聚氰胺高效减水剂、2.5重量份的木质素磺酸钠缓凝剂、2.0重量份的聚乙烯醇稳定剂、30重量份双酚F型环氧树脂在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌10min至混匀,得液A组分;

[0059] (2) 将50重量份的丁二胺、50重量份的二乙烯三胺在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌5min至混匀,得液B组分;液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为40,模数为2.0;

[0060] (3) 使用时将液A组分、液B组分与液C组分按20:1:10的重量比在行星式砂浆搅拌机中混合中以5000rpm高速搅拌3min至混匀,即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

[0061] 实施例3

[0062] 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0063] (1) 将25重量份的偏高岭土、5重量份的伊利土、15重量份的硫铝酸盐水泥、0.5重量份的萘系高效减水剂、1.5重量份的木质素磺酸钠缓凝剂、3.0重量份的聚乙烯醇稳定剂、50重量份双酚F型环氧树脂在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌10min至混匀,得液A组分;

[0064] (2) 将50重量份的三乙烯四胺、50重量份的二乙氨基丙胺在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌5min至混匀,得液B组分;液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为40,模数为3.0;

[0065] (3) 使用时将液A组分、液B组分与液C组分按10:1:20的重量比在行星式砂浆搅拌机中以5000rpm高速搅拌3min至混匀,即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

[0066] 实施例4

[0067] 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0068] (1) 将30重量份的偏高岭土、15重量份的硫铝酸盐水泥、0.5重量份的聚羧酸高效减水剂、0.5重量份的木质素磺酸钠缓凝剂、1.0重量份的聚乙烯醇稳定剂、58重量份双酚F

型环氧树脂在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌10min至混匀,得液A组分;

[0069] (2) 将50重量份的二乙烯三胺、50重量份的二乙氨基丙胺在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌5min至混匀,得液B组分;液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为45,模数为2.5;

[0070] (3) 使用时将液A组分、液B组分与液C组分按30:1:5的重量比在行星式砂浆搅拌机中以5000rpm高速搅拌3min至混匀,即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

[0071] 实施例5

[0072] 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0073] (1) 将40重量份的偏高岭土、15重量份的氟铝酸盐水泥、0.5重量份的萘系高效减水剂、0.5重量份的木质素磺酸钾缓凝剂、1.0重量份的聚乙烯醇稳定剂、43重量份双酚A型环氧树脂在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌10min至混匀,得液A组分;

[0074] (2) 将50重量份的三乙烯四胺、50重量份的二乙烯三胺在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌5min至混匀,得液B组分;液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为50,模数为2.5;

[0075] (3) 使用时将液A组分、液B组分与液C组分按20:1:20的重量比在行星式砂浆搅拌机中以5000rpm高速搅拌1min至混匀,即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

[0076] 实施例6

[0077] 一种快干超早强型地聚物基灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0078] (1) 将30重量份的高岭土、20重量份的伊利土、15重量份的铁铝酸盐水泥、0.5重量份的三聚氰胺高效减水剂、2.5重量份的木质素磺酸钠缓凝剂、2.0重量份的聚乙烯醇稳定剂、30重量份双酚A型环氧树脂在行星式砂浆搅拌机以2000rpm高速搅拌10min至混匀,得液A组分;

[0079] (2) 将50重量份的二乙烯三胺、50重量份的二乙氨基丙胺在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌5min至混匀,得液B组分;液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为45,模数为2.5;

[0080] (3) 使用时将液A组分、液B组分与液C组分按20:1:20的重量比在行星式砂浆搅拌机中以5000rpm高速搅拌1min至混匀,即得快干超早强型地聚物基灌浆材料。

[0081] 对比例1:传统地聚物灌浆材料的制备

[0082] 一种传统地聚物灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0083] (1) 将78重量份的偏高岭土、20重量份的伊利土、0.5重量份的萘系高效减水剂、0.5重量份的木质素磺酸钠缓凝剂、1重量份的聚乙烯醇稳定剂在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌10min至混匀,得液A组分;

[0084] (2) 液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为45,模数为2.5;

[0085] (3) 使用时将液A组分与液C组分按20:30的重量比在行星式砂浆搅拌机中以5000rpm高速搅拌20min至混匀,即得传统地聚物灌浆材料。

[0086] 对比例2:高铝水泥灌浆材料的制备

[0087] 一种高铝水泥灌浆材料的制备方法,包括如下步骤:

[0088] (1) 将98重量份的硫铝酸盐水泥、0.5重量份的萘系高效减水剂、0.5重量份的木质素磺酸钠缓凝剂、1重量份的聚乙烯醇稳定剂在行星式砂浆搅拌机中以2000rpm高速搅拌

10min至混匀,得液A组分;

[0089] (2) 液C组分为钠水玻璃,波美度(Be°)为45,模数为2.0;

[0090] (3) 使用时将液A组分与液C组分按20:30的重量比在行星式砂浆搅拌机中以5000rpm高速搅拌0.5min至混匀,即得高铝水泥灌浆材料。

[0091] 性能测试

[0092] 分别对实施例1-6、对比例1-2制备得到的快干超早强型地聚物基灌浆材料进行性能测试,其中:初凝时间参照标准:GB/T1346-2011《水泥标准稠度、凝结时间、安定性检验方法》;

[0093] 测试材料规定固化时间内的抗压强度和抗折强度参照标准:GB/50107-2010《混凝土强度检验评定标准》;

[0094] 测试基材是八字模水泥块;测定材料固化28天的粘结强度参照标准:GB/T19250-2003《聚氨酯防水涂料》。

[0095] 表1为实施1-6、对比例1-2快干超早强型地聚物基灌浆材料的性能参数表

名称	初凝 时间 min	初始 粘度 mPa·s	2 小时 抗压 强度 MPa	1 天 抗压 强度 MPa	28 天 抗压 强度 MPa	28 天 抗折 强度 MPa	28 天 粘结 强度 MPa	
[0096]	例 1	14	200	3.5	12.1	37.6	4.4	2.5
	例 2	10	280	3.3	11.6	34.6	2.7	2.8
	例 3	15	160	2.4	11.4	34.4	3.5	2.9
	例 4	13	300	4.7	14.2	33.2	2.5	2.1
	例 5	10	420	3.4	11.6	32.6	3.0	2.8
	例 6	10	380	2.1	8.2	28.2	2.2	2.2
[0097]	对 1	1800	560	0	0	31.5	3.6	2.5
	对 2	0.5	180	3.0	10.8	11.8	1.4	0.5

[0098] 在表1中,实施例1-6为本发明所制的快干早强型地聚物基灌浆材料,该材料具有合适的初凝时间,约为10-20min,该初凝时间能满足现场的施工时间需求;该材料在2h的抗压强度可达4.7MPa,达到快速通车的强度指标;该材料在28天的抗压强度和抗折强度分别达37.6MPa和4.4MPa,与道路材料的强度接近,能起到良好的修补与增强效果;28天时的粘结强度超过2.0MPa,说明本发明制备的快干早强型地聚物基灌浆材料能较好地粘附在基材上。对比例1和对比例2分别为传统地聚物灌浆材料和高铝水泥灌浆材料,传统地聚物灌浆材料初凝时间超1天,且初始粘度较高,施工极其不便利;高铝水泥灌浆材料粘度较低且在1天时达到最终抗压强度的91.5%,但是其初凝时间较短、终凝后强度过低和与基材粘结效果较差的问题制约了该材料在道路快速修补与增强领域中的应用。

[0099] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,

均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。