

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102924013 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201210454952. 1

(22) 申请日 2012. 11. 14

(71) 申请人 上海弘路建设发展有限公司

地址 201418 上海市奉贤区海湾旅游区六号  
新村 278 号 --3

申请人 上海建研建材科技有限公司  
上海市奉贤区公路管理署

(72) 发明人 张煜 王国友 杨利香 陈海燕  
王琼 胡怀 杨文欢

(74) 专利代理机构 上海世贸专利代理有限责任  
公司 31128

代理人 叶克英

(51) Int. Cl.

G04B 28/04 (2006. 01)

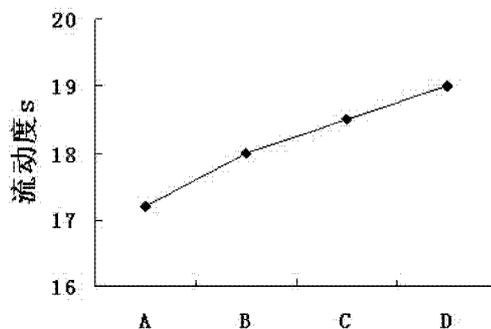
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

## (54) 发明名称

路用快凝无机注浆材料

## (57) 摘要

本发明提供了一种路用快凝无机注浆材料及其制备方法,所述路基加固用注浆材料,包括硅酸盐水泥、添加剂和水;以硅酸盐水泥的重量为基准,所述添加剂包括如下重量百分比的组分:缓凝剂 1%~3%,减水剂 0.5%~3%,膨胀剂 2%~10%,矿物外加剂 0~50%,胶凝材料与水的重量比为:胶凝材料:水=1:0.40~0.45;所述胶凝材料为硅酸盐水泥和矿物外加剂。本发明针对市政工程的修补需求,结合已有注浆材料的优缺点,适应于路基加固,强度高、稳定性好、流动性好、耐久性好,早期无收缩,原材料丰富,价格价廉,经济价值显著,能实现固体废弃物的资源化利用,解决了固体废弃物侵占土地,污染环境的问题,具有一定的社会意义。



1. 路用快凝无机注浆材料,其特征在於,包括硅酸盐水泥、添加剂和水;  
以硅酸盐水泥的重量为基准,所述添加剂包括如下重量百分比的组分:

缓凝剂	1‰~3‰
减水剂	0.5%~3%
膨胀剂	2%~10%
矿物外加剂	0~50%

胶凝材料与水的重量比为:胶凝材料:水=1:0.40~0.45;

即一份胶凝材料,0.40~0.45份水;

所述胶凝材料为硅酸盐水泥和矿物外加剂。

2. 根据权利要求1所述的路用快凝无机注浆材料,其特征在於,以硅酸盐水泥的重量为基准,所述添加剂包括如下重量百分比的组分:

缓凝剂	1%~2%
减水剂	1%~2%
膨胀剂	2%~5%
矿物外加剂	5~50%。

3. 根据权利要求1或2所述的路用快凝无机注浆材料,其特征在於,所述的缓凝剂选自多聚磷酸盐类缓凝剂、偏磷酸盐类缓凝剂、磷酸盐类缓凝剂、硼酸盐类缓凝剂或柠檬酸盐类缓凝剂中的一种或几种。

4. 根据权利要求1或2所述的路用快凝无机注浆材料,其特征在於,所述减水剂为木钙减水剂、萘系高效减水剂、聚羧酸系高效减水剂、三聚氰胺系减水剂中的一种或几种。

5. 根据权利要求1或2所述的路用快凝无机注浆材料,其特征在於,所述膨胀剂为硫铝酸盐类膨胀剂、石灰系膨胀剂、铁粉或氧化镁系膨胀剂中的一种或几种。

6. 根据权利要求1或2所述的路用快凝无机注浆材料,其特征在於,所述矿物外加剂为燃煤电厂排出的粉煤灰、脱硫石膏,钢铁冶炼废渣、化工硅质废料中的一种或几种。

7. 一种制备权利要求1~6任一项所述路用快凝无机注浆材料的方法,其特征在於:将各粉状物料按配比混合均匀,加入水充分搅拌,使用水泥砂浆稠度漏斗测试混合料的流动度,控制流动度 $\leq 17S$ 。

## 路用快凝无机注浆材料

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种路用快凝无机注浆材料。

### 背景技术

[0002] 随着社会和经济的发展,我国公路建设大规模的增加。“十一五”期间,我国新建公路,包括高速公路、一级公路、二级公路、其他公路,共达 231.5 万 km,上海地区新建高速公路 343km,改建高速公路 220km。根据“十二五公路建设规划”,本市将新建高速公路约 200km,国省干线公路约 1000km。

[0003] 随着公路建设如火如荼地开展、公路里程大规模地增加,公路对道路基层材料,特别是路基的质量要求进一步提高。但由于设计、施工等存在先天缺陷(包括:路基土体含水量大,未达到设计密实度;路基地基未经过处理或处理不彻底,存在软弱下卧层等),公路投入运营不久,局部地方出现路基沉陷、路堤滑坡、路面破坏等问题,威胁到车辆行使的安全,已成为一种比较常见的病害。

[0004] 上海地区属于软土路基,这种公路病害更为常见。对于此类道路破损,仅采用面层修补无法根本改变道路的状况,应对其路基进行加固处理,提高路基的承载能力。

[0005] 道路非开挖注浆加固法,是一种常用的处治方法,通过把注浆材料注入路基的裂缝或孔隙中,起到加固作用,提高路基的承载能力。其具有工期短,扰动小,见效快,不中断交通,不受气候影响,施工设备、工艺简单等优点。

[0006] 目前市场上的注浆材料,一般存在凝结时间不易控制、强度稳定性差、价格昂贵等问题,迫切需要开发性能优越的新的注浆材料,以满足相关领域的需要。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种路用快凝无机注浆材料,以克服现有技术存在的缺陷,满足市政工程的修补需求。

[0008] 本发明所述的路用快凝无机注浆材料,包括硅酸盐水泥、添加剂和水;

[0009] 以硅酸盐水泥的重量为基准,所述添加剂包括如下重量百分比的组分:

[0010]

缓凝剂	1‰~3‰
减水剂	0.5%~3%
膨胀剂	2%~10%
矿物外加剂	0~50%

[0011] 胶凝材料与水的重量比为:

[0012] 胶凝材料:水=1:0.40~0.45,即一份胶凝材料,0.40~0.45份水;

[0013] 所述胶凝材料为硅酸盐水泥和矿物外加剂;

[0014] 优选的,以硅酸盐水泥的重量为基准,所述添加剂包括如下重量百分比的组分:

[0015]

缓凝剂	1%~2%
减水剂	1%~2%
膨胀剂	2%~5%
矿物外加剂	5~50%

[0016] 所述的缓凝剂选自多聚磷酸盐类缓凝剂、偏磷酸盐类缓凝剂、磷酸盐类缓凝剂、硼酸盐类缓凝剂或柠檬酸盐类缓凝剂中的一种或几种,可采用商业化产品,如多聚磷酸盐类缓凝剂、偏磷酸盐类缓凝剂、磷酸盐类缓凝剂、硼酸盐类缓凝剂、柠檬酸盐类缓凝剂;

[0017] 所述减水剂为木钙减水剂、萘系高效减水剂、聚羧酸系高效减水剂、三聚氰胺系减水剂中的一种或几种;如木钙减水剂、萘系高效减水剂、聚羧酸系高效减水剂、三聚氰胺系减水剂;

[0018] 所述膨胀剂为硫铝酸盐类膨胀剂、石灰系膨胀剂、铁粉或氧化镁系膨胀剂中的一种或几种,含碱量小于 0.75%,氯离子含量小于 0.05%;如硫铝酸盐类膨胀剂、石灰系膨胀剂、氧化镁系膨胀剂;

[0019] 所述矿物外加剂为燃煤电厂排出的粉煤灰、脱硫石膏,钢铁冶炼废渣、化工硅质废料中的一种或几种;

[0020] 上述路用快凝无机注浆材料的配制方法如下:

[0021] 将硅酸盐水泥、添加剂和水搅拌混合即可,使用水泥砂浆稠度漏斗测试混合料的流动度,控制流动度 $\leq 17S$ ;

[0022] 本发明技术方案具有以下有益效果:

[0023] 1、本发明针对市政工程的修补需求,结合已有注浆材料的优缺点,适应于路基加固,强度高、稳定性好、流动性好、耐久性好,早期无收缩。

[0024] 2、该路用快凝无机注浆材料原材料丰富,价格价廉,经济价值显著。

[0025] 3、本发明能实现固体废弃物的资源化利用,解决了固体废弃物侵占土地,污染环境的问题,具有一定的社会意义。

## 附图说明

[0026] 图 1 为 UEA 膨胀剂掺量对注浆材料流动度的影响。

[0027] 图 2 为 UEA 膨胀剂掺量对注浆材料凝结时间的影响。

[0028] 图 3 为 UEA 膨胀剂掺量对注浆材料抗压强度的影响。

[0029] 图 4 为粉煤灰掺量对注浆材料流动度的影响。

[0030] 图 5 为粉煤灰掺量对注浆材料凝结时间的影响。

[0031] 图 6 为粉煤灰掺量对注浆材料抗压强度的影响。

[0032] 图 7 为土体固结体 7d、28d 抗压强度。

## 具体实施方式

[0033] 以下参照实施例,对本发明作进一步详细、完整的说明。但应当认为,实施例仅是说明性,而不应对本发明的保护范围起限制作用。

[0034] 以下实施案例中水泥符合 GB175-2007 国家标准要求,所用的水 PH 值为中性的水,所用的膨胀剂中含碱量小于 0.75%,氯离子含量小于 0.05%。

[0035] 实施例 1

[0036] 固定水泥、粉煤灰、减水剂、缓凝剂组分的掺量不变,改变 UEA 膨胀剂掺量,研究其掺量变化对注浆材料性能的影响,具体配合比见表 3。

[0037] 表 3 水泥基注浆材料的配合比

[0038]

编号	水 泥	粉 煤 灰,%	三聚氰胺 减水剂,%	柠檬酸钠 缓凝剂,‰	UEA 膨 胀剂,%	水胶 比	备注
A	1	10	1	2	0	0.42	稍泌水、有收缩
B	1	10	1	2	2	0.42	轻微泌水、无收缩
B1	1	10	1	2	5	0.42	轻微泌水、无收缩
C	1	10	1	2	8	0.42	略膨胀
D	1	10	1	2	10	0.42	略膨胀

说明:水泥掺量为 1,粉煤灰、减水剂、缓凝剂和膨胀剂的掺量,均为水泥重量的百分数。

[0039] 测试结果如图 1~3 所示,试验表明:

[0040] 1) 随着 UEA 膨胀剂掺量的增多,注浆材料流动度呈减小的趋势,流动度最大为 17.2S,但均满足实验要求;凝结时间逐渐延长,UEA 膨胀剂掺量为 8% 时,注浆材料的初凝时间延长至 1h45min,不符合实验要求凝结时间(初凝)  $\geq 90\text{min}$ 。

[0041] 2) 随着 UEA 膨胀剂掺量的增多,注浆材料的抗压强度先增加,再逐渐降低,当 UEA 膨胀剂掺量为 5% 时,注浆材料 1d、7d、28d 抗压强度达到最高,分别为 24.7MPa、36.7MPa、42.5MPa。

[0042] 3) UEA 膨胀剂的掺加能一定程度改善注浆材料的泌水现象和早期收缩性能,当 UEA 膨胀剂掺量为 5% 时,注浆材料泌水现象缓解,早期无收缩,当 UEA 膨胀剂掺量超过 5%,则出现微膨胀。

[0043] 综合考虑注浆材料的流动度、早期收缩、泌水、凝结时间、UEA 膨胀剂的适宜掺量为 5%。

[0044] 实施例 2

[0045] 固定水泥、三聚氰胺减水剂、柠檬酸钠缓凝剂三种组分的掺量不变,研究粉煤灰掺

量对注浆材料性能的影响,具体配合比见表 4,试验结果如图 4~图 6 所示。

[0046] 表 4 粉煤灰掺量对注浆材料影响的配合比

[0047]

编号	水泥	粉煤灰,%	三聚氰胺减水剂,%	柠檬酸钠缓凝剂,‰	UEA 膨胀剂,%	水胶比	备注
A	1	5	1	2	5	0.42	无泌水、收缩小
B	1	10	1	2	5	0.42	有泌水、收缩大
C	1	20	1	2	5	0.43	稍泌水、收缩大
D	1	30	1	2	5	0.43	稍泌水、略收缩
E	1	40	1	2	5	0.42	泌水严重
F	1	50	1	2	5	0.42	严重泌水

说明:水泥掺量为 1,粉煤灰、减水剂、缓凝剂和膨胀剂的掺量,均为水泥重量的百分数。

[0048] 根据图 4~图 6 可得,随着粉煤灰掺量的增加,注浆材料流动度减小,凝结时间逐渐延长,1d、7d、28d 抗压强度均呈降低趋势。同时粉煤灰的掺量易引起注浆材料泌水,掺量愈多,泌水现象愈严重。粉煤灰掺量 5% 时,注浆材料流动度为 16.0s,初凝时间 95min,终凝时间 111min,1d、7d、28d 抗压强度分别为 28.2MPa、39.1MPa、49.8MPa,均满足基层加固用注浆材料的要求;粉煤灰掺量 20% 时,注浆材料流动度为 17.0s,初凝时间 115min,终凝时间 122min,7d、28d 抗压强度分别达到 30.6MPa 和 38.2MPa,性能满足路用快凝无机注浆材料的要求。

[0049] 根据试验结果,粉煤灰的适宜添加量为 5~30%;

[0050] 选定表 4 中 C 组作为路用快凝无机注浆材料的配合比,研究其土体固结体的力学性能。其中土体选用砂土;固结体配合比如表 5 所示,固结体抗压强度试验结果如图 7 所示。

[0051] 表 5 注浆材料固结体的配合比

[0052]

试验编号	浆体掺量 (%)	土	备 注
A-1	15	1	
A-2	20	1	水泥基注浆材料土体固结体
A-3	30	1	

[0053] 注：浆体掺量表示当土体或三渣材料质量为“1”时，注浆材料浆体取代土体材料的质量百分数。

[0054] 由图 7 可知，注浆材料土体固结体随着注浆材料掺量的增多，其 7d、28d 抗压强度增大。当浆体材料掺量为 20% 时，注浆材料土体固结体 7d、28d 抗压强度分别达到 2.13MPa 和 3.86MPa。在奉贤区惠州路混凝土面层下进行注浆试验，施工方普遍反映路用快凝无机注浆材料工程应用效果良好。

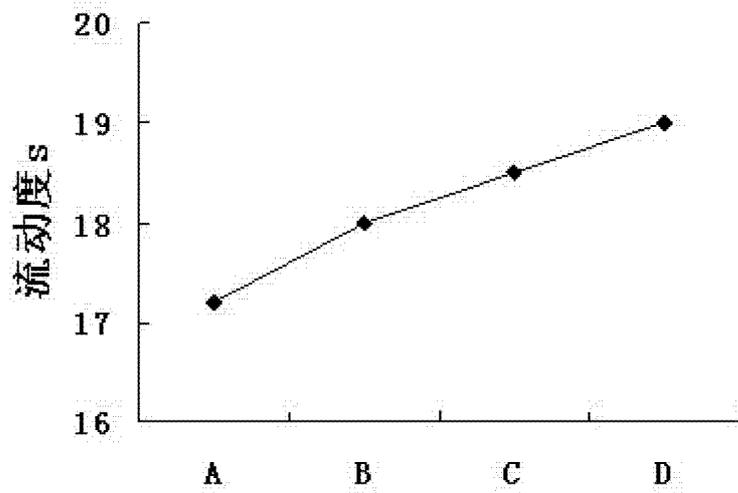


图 1

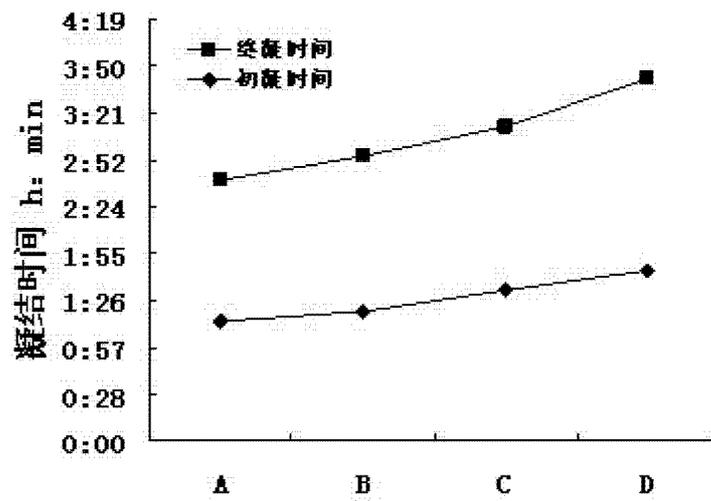


图 2

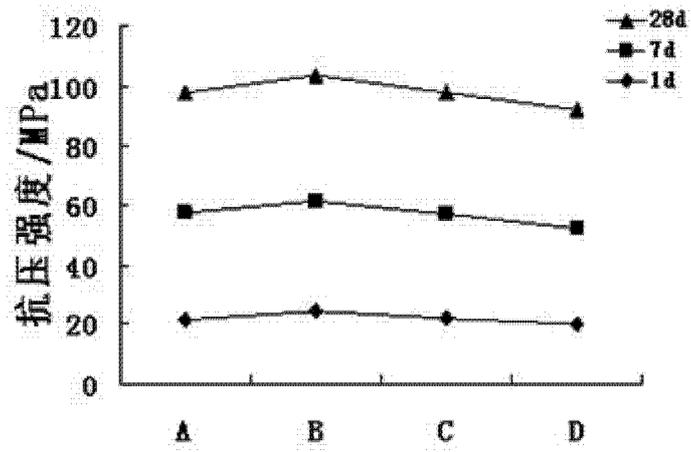


图 3

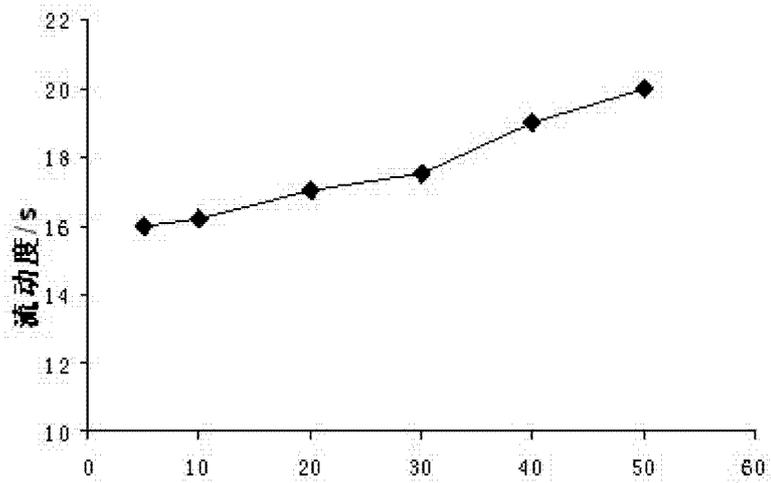


图 4

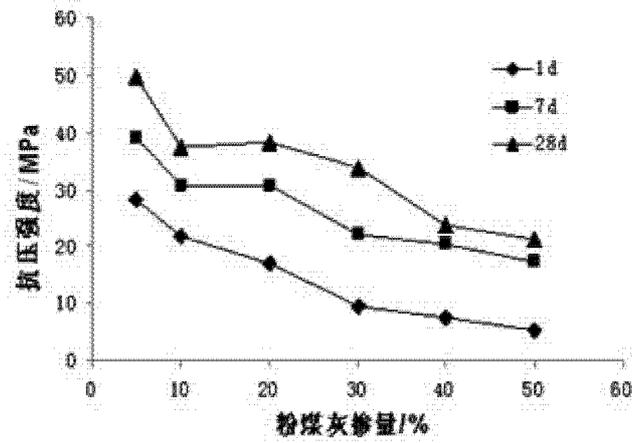
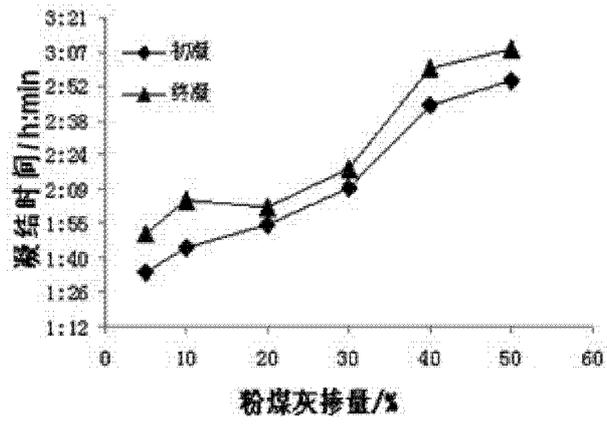


图 5

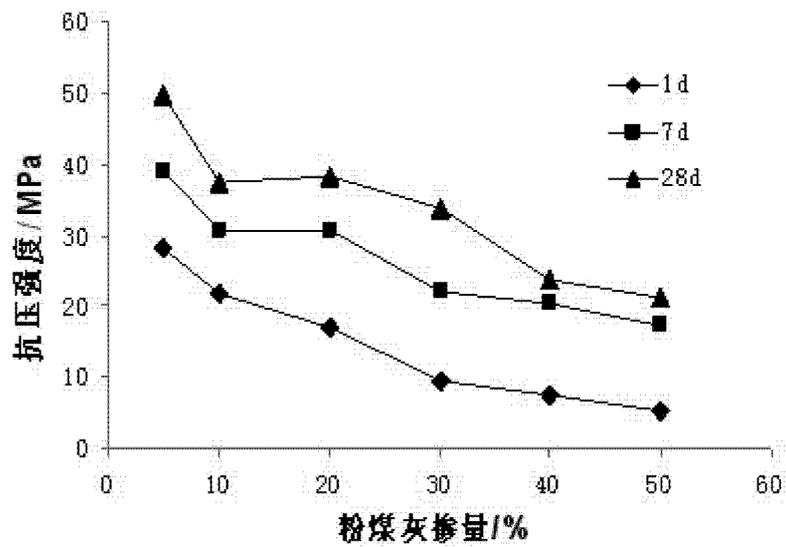


图 6

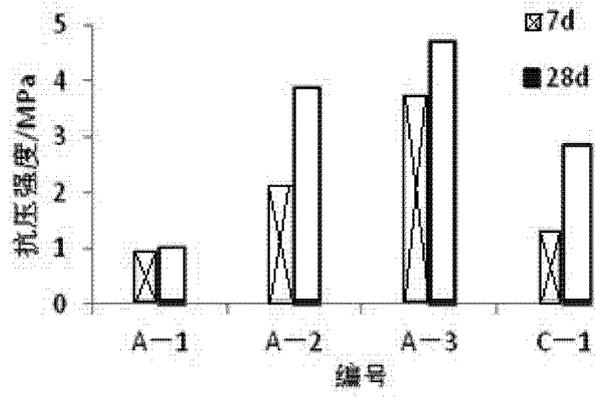


图 7