



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101935198 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 29

(21) 申请号 201010278391. 5

CN 101654356 A, 2010. 02. 24, 说明书第 2-3 页实施例 1-2.

(22) 申请日 2010. 09. 12

贺雄飞, 等. 《单液活性同步注浆浆液的配合比试验》. 《隧道建设》. 2010, 第 30 卷 (第 1 期),

(73) 专利权人 上海城建市政工程(集团)有限公司

魏鑫, 等. 《盾构施工同步注浆用水泥砂浆配合比试验研究》. 《山西建筑》. 2007, 第 33 卷 (第 28 期),

地址 200232 上海市徐汇区龙吴路 13 弄 3 号

(72) 发明人 王洪新 陈立生 商涛平 赵国强
叶可炯 喻刚均 陈介华

审查员 扈春鹤

(74) 专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

代理人 徐小蓉

(51) Int. Cl.

C04B 28/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101575196 A, 2009. 11. 11, 说明书第 4-6 页实施例 1-3.

DE 3114555 A1, 1982. 10. 28, 全文.

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

一种环保型盾构施工单液同步注浆浆液

(57) 摘要

本发明涉及地下工程施工应用材料类, 具体涉及一种环保型盾构施工单液同步注浆浆液, 所述浆液的重量百分比为: 砂 55-70%、脱硫石膏 10%-20%、粉煤灰 10-20%, 余量为外加剂及水; 所述外加剂为水溶性高分子聚合物增稠剂和 / 或聚羧酸高性能减水剂; 其中, 所述水溶性高分子聚合物增稠剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0. 5%-1. 0%, 聚羧酸高性能减水剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0. 75%-1. 25%。本发明与目前使用的单液同步注浆相比, 具有相同的性能, 同时使用废弃物脱硫石膏代替高能耗、高污染的石灰粉。既解决了脱硫石膏占用大量土地、严重污染环境的难题, 也避免了使用高能耗、高污染的石灰粉, 达到了节能环保的目的。同时, 又为脱硫石膏的应用找到了新的途径。

1. 一种环保盾构施工单液同步注浆浆液,其特征在于所述浆液的重量百分比为:砂 55-70%、脱硫石膏 10%-20%、粉煤灰 10-20%,余量为外加剂及水;所述外加剂为水溶性高分子聚合物增稠剂和 / 或聚羧酸高性能减水剂;其中,所述水溶性高分子聚合物增稠剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0.5%-1.0%,聚羧酸高性能减水剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0.75%-1.25%。

2. 根据权利要求 1 所述的一种环保盾构施工单液同步注浆浆液,其特征在于所述浆液的重量百分比为:砂 60-65%、脱硫石膏 10%-15%、粉煤灰 10-20%,余量为所述外加剂及水。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种环保盾构施工单液同步注浆浆液,其特征在于:所述浆液可工作时间高于 20 小时,密度高于 $1.80\text{kg}/\text{cm}^3$ 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种环保盾构施工单液同步注浆浆液,其特征在于所述浆液的坍落度具体为:新拌时坍落度为 130-150mm;20 小时时坍落度为 30-50mm。

5. 一种环保盾构施工单液同步注浆浆液的制备方法,用于盾构施工过程单液同步注浆,其特征在于该方法包括如下步骤:

(1) 按照如下重量百分比称取材料:砂 55-70%、脱硫石膏 10%-20%、粉煤灰 10-20%、余量为外加剂及水,所述外加剂为水溶性高分子聚合物增稠剂和 / 或聚羧酸高性能减水剂,其中,所述水溶性高分子聚合物增稠剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0.5%-1.0%,聚羧酸高性能减水剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0.75%-1.25%;

(2) 将步骤 (1) 中所称取的砂、脱硫石膏及粉煤灰加入搅拌桶;

(3) 将步骤 (1) 中所称取的外加剂加入水中配置外加剂水溶液,然后启动搅拌机,将外加剂水溶液在 30 秒内缓缓加入并搅拌 2-3 分钟。

6. 根据权利要求 5 所述的一种环保盾构施工单液同步注浆浆液的制备方法,其特征在于步骤 (1) 中所称取的材料具体为:砂 60-65%、脱硫石膏 10%-15%、粉煤灰 10-20% 余量为外加剂及水。

一种环保型盾构施工单液同步注浆浆液

技术领域

[0001] 本发明涉及地下工程施工应用材料类,具体涉及一种环保型盾构施工单液同步注浆浆液。

背景技术

[0002] 目前盾构施工过程的同步注浆主要有二种方法:双液注浆和单液注浆。相应的同步注浆材料主要有水玻璃双液浆、水泥浆、水泥-粉煤灰浆、粉煤灰-石灰浆等。双液注浆容易堵管,并且有固结过早、注浆液不能到位或注浆量远超过理论用量等诸多问题;另外,双液浆还不能适应超大直径泥水平衡盾构的要求。近年来,泥水平衡盾构的同步注浆已经逐渐倾向于使用粉煤灰-石灰为胶凝材料的单液浆。单液浆具有高比重、高粘稠性、良好的屈服强度等优点,有助于控制隧道施工盾构机的姿态及管片环间错台,并能有效控制地表沉降。同时,单液浆成本低于双液浆,注浆量可控制在理论值的120%以内,具有较好的性价比。因此,单液浆有逐步取代双液浆的趋势。

[0003] 我国是一个以煤为主要能源的国家,电力工业中以煤炭为主的能源结构在今后很长时间内不会改变。2010年作为燃煤发电的废弃物脱硫石膏排放量预计在850万吨,将占用大量的土地,严重污染环境。目前脱硫石膏的研究与应用在国内尚处于起步阶段,脱硫石膏还没有得到充分利用。

[0004] 目前盾构施工所用的单液同步注浆中使用的石灰粉,需要经过煅烧、蒸压等工艺生产,是一种高能耗、高污染的材料,同时石灰粉的使用也会对周围环境造成间接的破坏。本发明以脱硫石膏代替常用双液浆材料中石灰,达到节能、环保的目的。

发明内容

[0005] 本发明的目的是根据上述现有单液同步注浆原材料的不足,并从环保的角度出发,提供一种环保型盾构施工单液同步注浆浆液,所述同步注浆浆液中使用燃煤发电废弃物脱硫石膏作为原材料,满足地铁盾构施工和超大直径泥水盾构施工用同步注浆要求的配合比,且可避免对石灰粉的使用。

[0006] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

[0007] 一种环保盾构施工单液同步注浆浆液,其特征在于所述浆液的重量百分比为:砂55-70%、脱硫石膏10%-20%、粉煤灰10-20%,余量为外加剂及水;所述外加剂为水溶性高分子聚合物增稠剂和/或聚羧酸高性能减水剂;其中,所述水溶性高分子聚合物增稠剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的0.5%-1.0%,聚羧酸高性能减水剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的0.75%-1.25%。

[0008] 所述浆液的重量百分比为:砂60-65%、脱硫石膏10%-15%、粉煤灰10-20%,余量为所述外加剂及水。

[0009] 所述浆液可工作时间高于20小时,密度高于 $1.80\text{kg}/\text{cm}^3$ 。

[0010] 所述浆液的无侧限抗压强度具体为:3天强度既能达到原状土强度;28天强度高

于 0.5MPa。

[0011] 所述浆液的坍落度具体为：新拌时坍落度为 130-150mm；20 小时时坍落度为 30-50mm。

[0012] 一种环保盾构施工单液同步注浆浆液的制备方法，用于盾构施工过程中单液同步注浆，其特征在于该方法包括如下步骤：

[0013] (1) 按照如下重量百分比称取材料：砂 55-70%、脱硫石膏 10%-20%、粉煤灰 10-20%、余量为外加剂及水，所述外加剂为水溶性高分子聚合物增稠剂和 / 或聚羧酸高性能减水剂，其中，所述水溶性高分子聚合物增稠剂的重量为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0.5%-1.0%，聚羧酸高性能减水剂的重量为为脱硫石膏和粉煤灰总重量的 0.75%-1.25%；

[0014] (2) 将步骤 (1) 中所称取的砂、脱硫石膏及粉煤灰加入搅拌桶；

[0015] (3) 将步骤 (1) 中所称取的外加剂加入水中配置外加剂水溶液，然后启动搅拌机，将外加剂水溶液在 30 秒内缓缓加入并搅拌 2-3 分钟。

[0016] 步骤 1) 中所称取的材料具体为：砂 60-65%、脱硫石膏 10%-15%、粉煤灰 10-20% 余量为外加剂及水。

[0017] 本发明与目前使用的单液同步注浆相比，具有相同的性能，同时使用废弃物脱硫石膏代替高能耗、高污染的石灰粉。既解决了脱硫石膏占用大量土地、严重污染环境的难题，也避免了使用高能耗、高污染的石灰粉，达到了节能环保的目的。同时，又为脱硫石膏的应用找到了新的途径。

[0018] 且本发明中所获得的同步注浆浆液具有如下性能：

[0019] 1) 液浆配合比的设计，要求浆液可泵送时间长，填充性好；

[0020] 2) 浆液具有一定的强度，以阻止管片的上浮和移动；

[0021] 3) 浆液具有抗地下水稀释的能力；

[0022] 4) 浆液对地下水具有一定的抗渗性；

[0023] 5) 浆液能有效控制地表沉降。

具体实施方式

[0024] 以下通过实施例对本发明及其它相关特征作进一步详细说明，以便于同行业技术人员的理解：

[0025] 以下实施例中除具体配比不同外，其施工过程中浆液配制流程均相同，具体为：首先，按配合比称取材料，将砂、脱硫石膏、粉煤灰加入搅拌桶，外加剂加入水中搅拌均匀，然后启动搅拌机，将外加剂水溶液在 30 秒内缓缓加入，搅拌 2-3 分钟后，将浆液注入储浆筒，浆液送入隧道同步注浆。其中，外加剂主要起到控制浆液整体浓度、稠度的控制，其用量的选择主要和胶凝材料(既脱硫石膏及粉煤灰)重量有关，并结合实际工程需要，进行灵活调整。

[0026] 实施例 1：

[0027] 本实施例中采用聚羧酸高性能减水剂作为外加剂，其浆液具体配方如下：

[0028]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 | 水 |
|-------|-----|------|-----|--------|---------|
| 重量百分比 | 55% | 20% | 10% | 0.225% | 14.775% |

[0029] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比：0.75%。

[0030] 实施例 2 :

[0031] 本实施例中采用聚羧酸高性能减水剂作为外加剂,其浆液具体配方如下 :

[0032]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 | 水 |
|-------|-----|------|-----|--------|--------|
| 重量百分比 | 60% | 10% | 20% | 0.375% | 9.625% |

[0033] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比 :1.25%。

[0034] 实施例 3 :

[0035] 本实施例中采用聚羧酸高性能减水剂作为外加剂,其浆液具体配方如下 :

[0036]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 | 水 |
|-------|-----|------|-----|-------|-------|
| 重量百分比 | 65% | 15% | 10% | 0.25% | 9.75% |

[0037] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比 :1.00%。

[0038] 实施例 4 :

[0039] 本实施例中采用聚羧酸高性能减水剂作为外加剂,其浆液具体配方如下 :

[0040]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 | 水 |
|-------|-----|------|-----|-------|-------|
| 重量百分比 | 70% | 10% | 10% | 0.25% | 9.75% |

[0041] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比 :1.25%。

[0042] 实施例 5 :

[0043] 本实施例中采用水溶性高分子聚合物增稠剂作为外加剂,其浆液具体配方如下 :

[0044]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 | 水 |
|-------|-----|------|-----|-------|--------|
| 重量百分比 | 55% | 10% | 15% | 0.25% | 19.75% |

[0045] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比 :0.5%。

[0046] 实施例 6 :

[0047] 本实施例中采用水溶性高分子聚合物增稠剂作为外加剂,其浆液具体配方如下 :

[0048]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 | 水 |
|-------|-----|------|-----|-------|--------|
| 重量百分比 | 65% | 10% | 13% | 0.23% | 11.77% |

[0049] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比 :1.0%。

[0050] 实施例 7 :

[0051] 本实施例中同时采用水溶性高分子聚合物增稠剂及聚羧酸高性能减水剂作为外加剂,其浆液具体配方如下 :

[0052]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 1 | 外加剂 2 | 水 |
|-------|-----|------|-----|-------|-------|--------|
| 重量百分比 | 65% | 10% | 10% | 0.1% | 0.15 | 14.75% |

[0053] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比 :水溶性高分子聚合物增稠剂(外加剂 1) 0.5%;聚羧酸高性能减水剂(外加剂 2) 0.75%。

[0054] 实施例 8 :

[0055] 本实施例中同时采用水溶性高分子聚合物增稠剂及聚羧酸高性能减水剂作为外加剂,其浆液具体配方如下 :

[0056]

| 浆液配方 | 砂 | 脱硫石膏 | 粉煤灰 | 外加剂 1 | 外加剂 2 | 水 |
|-------|-----|------|-----|-------|-------|--------|
| 重量百分比 | 60% | 10% | 10% | 0.2% | 0.25 | 19.55% |

[0057] 其中外加剂占胶凝材料重量百分比：水溶性高分子聚合物增稠剂(外加剂 1) 0.5%；聚羧酸高性能减水剂(外加剂 2) 0.75%。

[0058] 将上述实施例所获得浆液进行物理性能测试后，其参数如下：

[0059]

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 实施例： | | | | | | | | |
| 坍落度(新拌) (mm) | 130 | 142 | 140 | 135 | 138 | 148 | 150 | 149 |
| 坍落度(20H) (mm) | 30 | 47 | 39 | 40 | 40 | 50 | 45 | 50 |
| 稠度 (mm) | 48 | 51 | 55 | 55 | 50 | 65 | 60 | 65 |
| 密度 (g/cm ³) | 1.80 | 1.85 | 1.90 | 2.05 | 1.82 | 2.00 | 1.9 | 1.90 |
| 可工作时间 | 20h | 21h | 22h | 25h | 20h | 23h | 23h | 23h |
| 无侧限抗压强 (MPa)-3d | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa |
| 无侧限抗压强 (MPa)-28d | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa | 原状土强度 ≥ 0.5MPa |