



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106977153 B

(45)授权公告日 2019.08.06

(21)申请号 201710134627.X

(22)申请日 2017.03.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106977153 A

(43)申请公布日 2017.07.25

(73)专利权人 中交第二航务工程局有限公司

地址 430048 湖北省武汉市东西湖区金银湖路11号

专利权人 中交武汉智行国际工程咨询有限公司

中交武汉港湾工程设计研究院有限公司

(72)发明人 杨钊 屠柳青 翟世鸿 李顺凯

唐衡 陈培帅 贺祖浩 吴克雄

蒋道东 李德杰 冯德定

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 胡茵梦

(51)Int.Cl.

C04B 28/04(2006.01)

C04B 28/10(2006.01)

C04B 18/04(2006.01)

C04B 111/70(2006.01)

(56)对比文件

JP H09227199 A,1997.09.02,

审查员 谢燕婷

权利要求书2页 说明书11页

(54)发明名称

采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液及其施工方法,每立方米所述浆液包括以下组分:水泥100-200kg或石灰40-100kg、粉煤灰300-450kg、废弃泥浆200-750kg、砂600-1300kg、水0-450kg和减水剂0-12kg。本发明缓解泥浆污染的问题,同时减少砂浆中原材料的用量,主要把盾构产生的废弃泥浆用于壁后注浆材料中代替壁后注浆砂浆中的膨润土和部分水,并减少废弃泥浆造成的环境污染问题。

1. 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,其特征在于,每立方米所述浆液包括以下组分:水泥100-200kg或石灰40-100 kg、粉煤灰300-450kg、废弃泥浆200-750kg、砂600-1300kg、水0-450kg和减水剂10-12kg;

所述减水剂包括以下重量份数的组分:磺化三聚氰胺甲醛树脂50-60份、聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯25-35份、裙带菜粉20-30份、聚阴离子纤维素15-20份、牡蛎壳粉10-15份、羧甲基纤维素钠10-12份、聚丙烯酰胺5-10份、高炉粉尘5-10份、烷基醇酰胺3-5份、凹凸棒石3-5份、碳酸钠3-5份和磷酸三乙酯1-3份。

2. 如权利要求1所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,其特征在于,所述水泥为P.0 42.5级普通/快硬硅酸盐水泥,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂为标准砂,所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

3. 如权利要求1所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,其特征在于,所述减水剂的制备方法包括以下步骤:

a、将10-15重量份的牡蛎壳粉、10-12重量份的羧甲基纤维素钠和3-5重量份的碳酸钠混合均匀后,置于质量分数为20-30%的乙醇水溶液中,蒸干,粉碎后得到第一混合物;

b、将5-10重量份的高炉粉尘和3-5重量份的凹凸棒石分别粉碎,并过30-60目筛后,混合均匀,得到第二混合物;

c、将50-60重量份的磺化三聚氰胺甲醛树脂、25-35重量份的聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯和15-20重量份的聚阴离子纤维素混合均匀,并加热到40-65℃后,依次加入20-30重量份的裙带菜粉、5-10重量份的聚丙烯酰胺、3-5重量份的烷基醇酰胺、1-3重量份的磷酸三乙酯、步骤a得到的第一混合物和步骤b得到第二混合物,继续搅拌15-20分钟后,烘干至恒重,即得到所述减水剂。

4. 一种如权利要求1-3中任一项所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,确定浆液的配比方案,即每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂的加入量;

2) 根据步骤1)得到的每立方米浆液中各组分的加入量,首先向搅拌车内加入废弃泥浆,再将砂、水泥或石灰、粉煤灰、水和减水剂依次加入搅拌车内,搅拌均匀;

3) 将步骤2)得到的浆液储存至浆液储存罐,待运输到盾构现场进行灌注。

5. 如权利要求4所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,其特征在于,当废弃泥浆的比重大于1.1时,需根据现场对浆液流动度的要求增加减水剂的掺量以使浆液的流动度满足现场施工的需要。

6. 如权利要求4所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,其特征在于,所述步骤1)中确定每立方米浆液中各组分加入量的具体方法包括以下步骤:

A、根据施工现场对浆液的性能要求,通过现场的浆液试块实验确定浆液的配比方案,每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和减水剂的拟定加入量;

B、对废弃泥浆进行测定,得到其含水率参数;

C、使用废弃泥浆替换步骤A中确定的膨润土,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的0.5-3倍,同时根据现场实际需要调整浆液的水胶比,并结合加入的废弃泥浆带入的水的质量,减少每立方米浆液中水的拟

定加入量,且每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、砂和减水剂的拟定加入量不变,得到新的浆液的配比方案,即每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂的确切加入量。

7.如权利要求6所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,其特征在于,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中废弃泥浆的加入量的计算方法如下:

$$M = \frac{am}{1 - \mu}$$

其中, M 为每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量; a 为常数, $0.5 \leq a \leq 3$; m 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入膨润土的质量; μ 为废弃泥浆的含水率。

8.如权利要求7所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,其特征在于,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中水的加入量的计算方法如下:

$$m_1 = \frac{\varphi_1}{\varphi_0} \cdot m_0 - \mu M$$

其中, m_1 为每立方米浆液中加入的水的质量; φ_1 为调整后的浆液的水胶比; φ_0 为步骤A中浆液的配比方案中的水胶比; m_0 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入水的质量。

采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无机非金属建筑材料领域。更具体地说,本发明涉及一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国城市轨道交通的不断发展,地铁的建设进入了一个高峰期,盾构法是地铁建设中使用最为广泛的施工方法。盾构施工过程中不可避免产生大量的废弃泥浆,废弃泥浆污染问题已成为工程界所面临的主要难题之一,若直接废弃,将造成严重的环境污染,同时产生大量的渣、浆运输费用,既不经济又不环保,在国内外对环保要求越来越高的情况下,急需寻求一种既经济又环保的弃渣、弃浆处理回收再利用的工艺工法。

[0003] 盾构产生废弃泥浆主要含为水、砂、膨润土和粘土颗粒,以及CMC等增加黏度的添加剂,其主要特点是粘度较高,不易分层,其中废弃泥浆中水、细砂、膨润土均为壁后注浆材料中的原材料。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液及其施工方法,缓解泥浆污染的问题,同时减少砂浆中原材料的用量,主要把盾构产生的废弃泥浆用于壁后注浆材料中代替壁后注浆砂浆中的膨润土和部分水,并减少废弃泥浆造成的环境污染问题。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,每立方米所述浆液包括以下组分:水泥100-200kg或石灰40-100 kg、粉煤灰300-450kg、废弃泥浆200-750kg、砂600-1300kg、水0-450kg和减水剂0-12kg。

[0006] 优选的是,所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述水泥为P.0 42.5级普通/快硬硅酸盐水泥,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂为标准砂,所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

[0007] 优选的是,所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述减水剂包括以下重量份数的组分:磺化三聚氰胺甲醛树脂50-60份、聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯25-35份、裙带菜粉20-30份、聚阴离子纤维素15-20份、牡蛎壳粉10-15份、羧甲基纤维素钠10-12份、聚丙烯酰胺5-10份、高炉粉尘5-10份、烷基醇酰胺3-5份、凹凸棒石3-5份、碳酸钠3-5份和磷酸三乙酯1-3份。

[0008] 优选的是,所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述减水剂的制备方法包括以下步骤:

[0009] a、将10-15重量份的牡蛎壳粉、10-12重量份的羧甲基纤维素钠和3-5重量份的碳酸钠混合均匀后,置于质量分数为20-30%的乙醇水溶液中,蒸干,粉碎后得到第一混合物;

[0010] b、将5-10重量份的高炉粉尘和3-5重量份的凹凸棒石分别粉碎,并过30-60目筛后,混合均匀,得到第二混合物;

[0011] c、将50-60重量份的磺化三聚氰胺甲醛树脂、25-35重量份的聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯和15-20重量份的聚阴离子纤维素混合均匀,并加热到40-65℃后,依次加入20-30重量份的裙带菜粉、5-10重量份的聚丙烯酰胺、3-5重量份的烷基醇酰胺、1-3重量份的磷酸三乙酯、步骤a得到的第一混合物和步骤b得到第二混合物,继续搅拌15-20分钟后,烘干至恒重,即得到所述减水剂。

[0012] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,包括以下步骤:

[0013] 1)根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,确定浆液的配比方案,即每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂的加入量;

[0014] 2)根据步骤1)得到的每立方米浆液中各组分的加入量,首先向搅拌车内加入废弃泥浆,再将砂、水泥或石灰、粉煤灰、水和减水剂依次加入搅拌车内,搅拌均匀;

[0015] 3)将步骤2)得到的浆液储存至浆液储存罐,待运输到盾构现场进行灌注。

[0016] 优选的是,所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,当废弃泥浆的比重大于1.1时,需根据现场对浆液流动度的要求增加减水剂的掺量以使浆液的流动度满足现场施工的需要。

[0017] 优选的是,所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,所述步骤1)中确定每立方米浆液中各组分加入量的具体方法包括以下步骤:

[0018] A、根据施工现场对浆液的性能要求,通过现场的浆液试块实验确定浆液的配比方案,每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和减水剂的拟定加入量;

[0019] B、对废弃泥浆进行测定,得到其含水率参数;

[0020] C、使用废弃泥浆替换步骤A中确定的膨润土,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的0.5-3倍,同时根据现场实际需要调整浆液的水胶比,并结合加入的废弃泥浆带入的水的质量,减少每立方米浆液中水的拟定加入量,且每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、砂和减水剂的拟定加入量不变,得到新的浆液的配比方案,即每立方米浆液中水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂的确切加入量。

[0021] 优选的是,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中废弃泥浆的加入量的计算方法如下:

$$[0022] \quad M = \frac{am}{1-\mu}$$

[0023] 其中, M 为每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量; a 为常数, $0.5 \leq a \leq 3$; m 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入膨润土的质量; μ 为废弃泥浆的含水率。

[0024] 优选的是,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中水的加入量的计算方法如下:

$$[0025] \quad m_1 = \frac{\varphi_1}{\varphi_0} \cdot m_0 - \mu M$$

[0026] 其中, m_1 为每立方米浆液中加入的水的质量; φ_1 为调整后的浆液的水胶比; φ_0 为步骤A中浆液的配比方案中的水胶比; m_0 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入水的质量。

[0027] 本发明至少包括以下有益效果：

[0028] 1) 本发明采用盾构废弃泥浆制备盾构同步注浆浆液，不仅充分利用废弃泥浆，替代膨润土，减少砂浆中原材料的用量，同时还能减少废弃泥浆造成的环境污染问题。

[0029] 2) 本发明的盾构同步注浆浆液改变了传统材料中加入膨润土的特点，利用废弃泥浆代替膨润土和部分水，由于废弃泥浆粘度高，所配制的同步注浆材料稳定性好不易分层，泌水小。

[0030] 3) 本发明所采用的泥浆为目前盾构掘进产生的废弃泥浆，所需的施工步骤简单易行，不存在技术上的难度，因此工程造价低，效果好。

[0031] 4) 本发明的减水剂减水率高、流动性好，可明显改善浆液的流动性，延长浆液凝结时间，并且大幅度提高浆液各龄期的强度。

[0032] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现，部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

具体实施方式

[0033] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明，以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0034] <实施例1>

[0035] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液，每立方米所述浆液包括以下组分：水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆300kg、水320kg和砂800kg。

[0036] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中，所述水泥为P.O 42.5级普通/快硬硅酸盐水泥，所述粉煤灰为I、II级粉煤灰，所述砂为标准砂，所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

[0037] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法，包括以下步骤：

[0038] 1) 根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数，确定浆液的配比方案，即每立方米所述浆液包括：水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆300kg、水320kg和砂800kg；

[0039] 2) 根据步骤1)得到的每立方米浆液中各组分的加入量，首先向搅拌车内加入废弃泥浆，再将砂、水泥、粉煤灰和水依次加入搅拌车内，搅拌均匀；

[0040] 3) 将步骤2)得到的浆液储存至浆液储存罐，待运输到盾构现场进行灌注。

[0041] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中，当废弃泥浆的比重大于1.1时，需根据现场对浆液流动度的要求增加减水剂的掺量以使浆液的流动度满足现场施工的需要。在浆液中掺入减水剂，可起到以下三个方面的作用：①、在保持浆液其他成分的配比和水胶比不变的情况下，可提高浆液的流动性，并不致降低浆液的强度；②、在保持流动性和水胶比不变的情况下，可减少用水量和水泥用量，从而节省水泥；③、在保持流动性和水泥用量不变的情况下，可以降低水胶比，从而提高浆液的强度。

[0042] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中，通常在同步注浆施工时，根据所处土质和施工环境选择适合本地区的浆液配比，在确定浆液配方时，通过大量的浆液试块实验得到的数据来确定各组分配比，而目前常见的浆液配方主要采用水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和外加剂，技术人员和施工人员拥有大量的经验数据，属于

成熟的施工工艺,而采用废弃泥浆来制备浆液,主要是使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,并无经验数据,所以在配比的时候需要参考之前的经验数据,首先根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,先确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和减水剂组成的配比方案,然后使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,从而确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂组成的配比方案,所述步骤1)中确定每立方米浆液中各组分加入量的具体方法包括以下步骤:

[0043] A、根据施工现场对浆液的性能要求,通过现场的浆液试块实验确定浆液的配比方案,每立方米浆液中加入水泥150kg、粉煤灰440kg、膨润土60kg、水560kg和砂800kg;

[0044] B、对废弃泥浆进行测定,得到其含水率参数为20%;

[0045] C、使用废弃泥浆替换步骤A中确定的膨润土,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的1倍,故每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量为300kg,保持浆液的水胶比不变,加入的废弃泥浆带入的水的质量为240kg,则每立方米浆液中水的拟定加入量减少到320kg,且每立方米浆液中水泥、粉煤灰和砂的拟定加入量不变,得到新的浆液的配比方案,即每立方米浆液中含有水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆300kg、水320kg和砂800kg;根据施工现场实际经验,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的0.5-3倍时,得到的浆液的不仅性能好,同时也能够避免出现加入的废弃泥浆中的水的量大于步骤A确定的水的拟定加入量的情况。

[0046] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中废弃泥浆的加入量的计算方法如下:

$$[0047] \quad M = \frac{am}{1-\mu}$$

[0048] 其中, M 为每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量; a 为常数, $0.5 \leq a \leq 3$; m 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入膨润土的质量; μ 为废弃泥浆的含水率。

[0049] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中水的加入量的计算方法如下:

$$[0050] \quad m_1 = \frac{\varphi_1}{\varphi_0} \cdot m_0 - \mu M$$

[0051] 其中, m_1 为每立方米浆液中加入的水的质量; φ_1 为调整后的浆液的水胶比; φ_0 为步骤A中浆液的配比方案中的水胶比; m_0 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入水的质量。

[0052] <实施例2>

[0053] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,每立方米所述浆液包括以下组分:水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆400kg、水250kg和砂800kg。

[0054] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述水泥为P.0 42.5级普通/快硬硅酸盐水泥,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂为标准砂,所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

[0055] <实施例3>

[0056] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,每立方米所述浆液包括以下组分:水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆650kg和砂800kg。

[0057] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述水泥为P.O 42.5级普通/快硬硅酸盐水泥,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂为标准砂,所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

[0058] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,包括以下步骤:

[0059] 1)根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,确定浆液的配比方案,即每立方米所述浆液包括:水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆650kg和砂800kg;

[0060] 2)根据步骤1)得到的每立方米浆液中各组分的加入量,首先向搅拌车内加入废弃泥浆,再将砂、水泥和粉煤灰依次加入搅拌车内,搅拌均匀;

[0061] 3)将步骤2)得到的浆液储存至浆液储存罐,待运输到盾构现场进行灌注。

[0062] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,当废弃泥浆的比重大于1.1时,需根据现场对浆液流动度的要求增加减水剂的掺量以使浆液的流动度满足现场施工的需要。在浆液中掺入减水剂,可起到以下三个方面的作用:①、在保持浆液其他成分的配比和水胶比不变的情况下,可提高浆液的流动性,并不致降低浆液的强度;②、在保持流动性和水胶比不变的情况下,可减少用水量和水泥用量,从而节省水泥;③、在保持流动性和水泥用量不变的情况下,可以降低水胶比,从而提高浆液的强度。

[0063] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,通常在同步注浆施工时,根据所处土质和施工环境选择适合本地区的浆液配比,在确定浆液配方时,通过大量的浆液试块实验得到的数据来确定各组分配比,而目前常见的浆液配方主要采用水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和外加剂,技术人员和施工人员拥有大量的经验数据,属于成熟的施工工艺,而采用废弃泥浆来制备浆液,主要是使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,并无经验数据,所以在配比的时候需要参考之前的经验数据,首先根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,先确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和减水剂组成的配比方案,然后使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,从而确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂组成的配比方案,所述步骤1)中确定每立方米浆液中各组分加入量的具体方法包括以下步骤:

[0064] A、根据施工现场对浆液的性能要求,通过现场的浆液试块实验确定浆液的配比方案,每立方米浆液中加入水泥150kg、粉煤灰440kg、膨润土65kg、水520kg和砂800kg;

[0065] B、对废弃泥浆进行测定,得到其含水率参数为20%;

[0066] C、使用废弃泥浆替换步骤A中确定的膨润土,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的2倍,故每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量为650kg,保持浆液的水胶比不变,加入的废弃泥浆带入的水的质量为520kg,则每立方米浆液中水的拟定加入量减少到0,且每立方米浆液中水泥、粉煤灰和砂的拟定加入量不变,得到新的浆液的配比方案,即每立方米浆液中含有水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆650kg和砂800kg;根据施工现场实际经验,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的0.5-3倍时,得到的浆液的不仅性能好,同时也能够避免出现加入的废弃泥浆中的水的量大于步骤A确定的水的拟定加入量的情况。

[0067] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中废弃泥浆的加入量的计算方法如下:

$$[0068] \quad M = \frac{am}{1-\mu}$$

[0069] 其中, M 为每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量; a 为常数, $0.5 \leq a \leq 3$; m 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入膨润土的质量; μ 为废弃泥浆的含水率。

[0070] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中水的加入量的计算方法如下:

$$[0071] \quad m_1 = \frac{\varphi_1}{\varphi_0} \cdot m_0 - \mu M$$

[0072] 其中, m_1 为每立方米浆液中加入的水的质量; φ_1 为调整后的浆液的水胶比; φ_0 为步骤A中浆液的配比方案中的水胶比; m_0 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入水的质量。

[0073] <实施例4>

[0074] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,每立方米所述浆液包括以下组分:水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆730kg、砂800kg和减水剂10kg。

[0075] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述水泥为P.0 42.5级普通/快硬硅酸盐水泥,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂为标准砂,所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

[0076] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述减水剂包括以下重量份数的组分:磺化三聚氰胺甲醛树脂55份、聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯30份、裙带菜粉25份、聚阴离子纤维素18份、牡蛎壳粉12份、羧甲基纤维素钠11份、聚丙烯酰胺7份、高炉粉尘7份、烷基醇酰胺4份、凹凸棒石4份、碳酸钠4份和磷酸三乙酯2份。

[0077] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述减水剂的制备方法包括以下步骤:

[0078] a、将12重量份的牡蛎壳粉、11重量份的羧甲基纤维素钠和4重量份的碳酸钠混合均匀后,置于质量分数为25%的乙醇水溶液中,蒸干,粉碎后得到第一混合物;

[0079] b、将7重量份的高炉粉尘和4重量份的凹凸棒石分别粉碎,并过50目筛后,混合均匀,得到第二混合物;

[0080] c、将55重量份的磺化三聚氰胺甲醛树脂、30重量份的聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯和18重量份的聚阴离子纤维素混合均匀,并加热到55℃后,依次加入25重量份的裙带菜粉、7重量份的聚丙烯酰胺、4重量份的烷基醇酰胺、2重量份的磷酸三乙酯、步骤a得到的第一混合物和步骤b得到第二混合物,继续搅拌17分钟后,烘干至恒重,即得到所述减水剂。

[0081] <实施例5>

[0082] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,每立方米所述浆液包括以下组分:石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆200kg、水180kg和砂1100kg。

[0083] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂为标准砂,所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

[0084] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,包括以下步骤:

[0085] 1)根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,确定浆液的配比方案,即每立方米浆液中包括:石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆200kg、水180kg和砂1100kg;

[0086] 2)根据步骤1)得到的每立方米浆液中各组分的加入量,首先向搅拌车内加入废弃泥浆,再将砂、石灰、粉煤灰和水依次加入搅拌车内,搅拌均匀;

[0087] 3)将步骤2)得到的浆液储存至浆液储存罐,待运输到盾构现场进行灌注。

[0088] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,当废弃泥浆的比重大于1.1时,需根据现场对浆液流动度的要求增加减水剂的掺量以使浆液的流动度满足现场施工的需要。在浆液中掺入减水剂,可起到以下三个方面的作用:①、在保持浆液其他成分的配比和水胶比不变的情况下,可提高浆液的流动性,并不致降低浆液的强度;②、在保持流动性和水胶比不变的情况下,可减少用水量和水泥用量,从而节省水泥;③、在保持流动性和水泥用量不变的情况下,可以降低水胶比,从而提高浆液的强度。

[0089] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,通常在同步注浆施工时,根据所处土质和施工环境选择适合本地区的浆液配比,在确定浆液配方时,通过大量的浆液试块实验得到的数据来确定各组分配比,而目前常见的浆液配方主要采用水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和外加剂,技术人员和施工人员拥有大量的经验数据,属于成熟的施工工艺,而采用废弃泥浆来制备浆液,主要是使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,并无经验数据,所以在配比的时候需要参考之前的经验数据,首先根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,先确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和减水剂组成的配比方案,然后使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,从而确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂组成的配比方案,所述步骤1)中确定每立方米浆液中各组分加入量的具体方法包括以下步骤:

[0090] A、根据施工现场对浆液的性能要求,通过现场的浆液试块实验确定浆液的配比方案,每立方米浆液中包括:石灰85kg、粉煤灰300kg、膨润土30kg、水350kg和砂1100kg;

[0091] B、对废弃泥浆进行测定,得到其含水率参数为15%;

[0092] C、使用废弃泥浆替换步骤A中确定的膨润土,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的1倍,故每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量为200kg,保持浆液的水胶比不变,加入的废弃泥浆带入的水的质量为170kg,则每立方米浆液中水的拟定加入量减少到180kg,且每立方米浆液中石灰、粉煤灰和砂的拟定加入量不变,得到新的浆液的配比方案,即每立方米浆液中含有石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆200kg、水180kg和砂1100kg;根据施工现场实际经验,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的0.5-3倍时,得到的浆液的不仅性能好,同时也能够避免出现加入的废弃泥浆中的水的量大于步骤A确定的水的拟定加入量的情况。

[0093] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中废弃泥浆的加入量的计算方法如下:

[0094]
$$M = \frac{am}{1-\mu}$$

[0095] 其中, M 为每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量; a 为常数, $0.5 \leq a \leq 3$; m 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入膨润土的质量; μ 为废弃泥浆的含水率。

[0096] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中水的加入量的计算方法如下:

$$[0097] \quad m_1 = \frac{\varphi_1}{\varphi_0} \cdot m_0 - \mu M$$

[0098] 其中, m_1 为每立方米浆液中加入的水的质量; φ_1 为调整后的浆液的水胶比; φ_0 为步骤A中浆液的配比方案中的水胶比; m_0 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入水的质量。

[0099] <实施例6>

[0100] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,每立方米所述浆液包括以下组分:石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆380kg和砂1100kg。

[0101] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂

[0102] <实施例7>

[0103] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液,每立方米所述浆液包括以下组分:石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆380kg、减水剂10kg和砂1100kg。

[0104] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述粉煤灰为I、II级粉煤灰,所述砂为标准砂,所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆。

[0105] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述减水剂包括以下重量份数的组分:磺化三聚氰胺甲醛树脂55份、聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯30份、裙带菜粉25份、聚阴离子纤维素18份、牡蛎壳粉12份、羧甲基纤维素钠11份、聚丙烯酰胺7份、高炉粉尘7份、烷基醇酰胺4份、凹凸棒石4份、碳酸钠4份和磷酸三乙酯2份。

[0106] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中,所述减水剂的制备方法包括以下步骤:

[0107] a、将12重量份的牡蛎壳粉、11重量份的羧甲基纤维素钠和4重量份的碳酸钠混合均匀后,置于质量分数为25%的乙醇水溶液中,蒸干,粉碎后得到第一混合物;

[0108] b、将7重量份的高炉粉尘和4重量份的凹凸棒石分别粉碎,并过50目筛后,混合均匀,得到第二混合物;

[0109] c、将55重量份的磺化三聚氰胺甲醛树脂、30重量份的聚乙二醇单甲醚甲基丙烯酸酯和18重量份的聚阴离子纤维素混合均匀,并加热到55℃后,依次加入25重量份的裙带菜粉、7重量份的聚丙烯酰胺、4重量份的烷基醇酰胺、2重量份的磷酸三乙酯、步骤a得到的第一混合物和步骤b得到第二混合物,继续搅拌17分钟后,烘干至恒重,即得到所述减水剂。

[0110] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,包括以下步骤:

[0111] 1) 根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,确定浆液的配比方案,即每立方米浆液中包括:石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆380kg、减水剂10kg和砂1100kg;

[0112] 2) 根据步骤1)得到的每立方米浆液中各组分的加入量,首先向搅拌车内加入废弃泥浆,再将砂、石灰、粉煤灰和减水剂依次加入搅拌车内,搅拌均匀;

[0113] 3)将步骤2)得到的浆液储存至浆液储存罐,待运输到盾构现场进行灌注。

[0114] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,当废弃泥浆的比重大于1.1时,需根据现场对浆液流动度的要求增加减水剂的掺量以使浆液的流动度满足现场施工的需要。在浆液中掺入减水剂,可起到以下三个方面的作用:①、在保持浆液其他成分的配比和水胶比不变的情况下,可提高浆液的流动性,并不致降低浆液的强度;②、在保持流动性和水胶比不变的情况下,可减少用水量和水泥用量,从而节省水泥;③、在保持流动性和水泥用量不变的情况下,可以降低水胶比,从而提高浆液的强度。

[0115] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法中,通常在同步注浆施工时,根据所处土质和施工环境选择适合本地区的浆液配比,在确定浆液配方时,通过大量的浆液试块实验得到的数据来确定各组分配比,而目前常见的浆液配方主要采用水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和外加剂,技术人员和施工人员拥有大量的经验数据,属于成熟的施工工艺,而采用废弃泥浆来制备浆液,主要是使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,并无经验数据,所以在配比的时候需要参考之前的经验数据,首先根据施工现场对盾构同步注浆浆液性能的要求和废弃泥浆的参数,先确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、膨润土、砂、水和减水剂组成的配比方案,然后使用废弃泥浆来替代膨润土,并相应的减少水的掺量,从而确定一个由水泥或石灰、粉煤灰、废弃泥浆、砂、水和减水剂组成的配比方案,所述步骤1)中确定每立方米浆液中各组分配比的具体方法包括以下步骤:

[0116] A、根据施工现场对浆液的性能要求,通过现场的浆液试块实验确定浆液的配比方案,每立方米浆液中包括:石灰85kg、粉煤灰300kg、膨润土40kg、水304kg、减水剂10kg和砂1100kg;

[0117] B、对废弃泥浆进行测定,得到其含水率参数为20%;

[0118] C、使用废弃泥浆替换步骤A中确定的膨润土,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的1.9倍,故每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量为380kg,保持浆液的水胶比不变,加入的废弃泥浆带入的水的质量为304kg,则每立方米浆液中水的拟定加入量减少到0,且每立方米浆液中石灰、粉煤灰、减水剂和砂的拟定加入量不变,得到新的浆液的配比方案,即每立方米浆液中含有石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆380kg、减水剂10kg和砂1100kg;根据施工现场实际经验,每立方米浆液中加入的废弃泥浆中的固体颗粒的质量为每立方米浆液中膨润土的拟定加入量的0.5-3倍时,得到的浆液的不仅性能好,同时也能够避免出现加入的废弃泥浆中的水的量大于步骤A确定的水的拟定加入量的情况。

[0119] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中废弃泥浆的加入量的计算方法如下:

$$[0120] \quad M = \frac{am}{1-\mu}$$

[0121] 其中, M 为每立方米浆液中加入的废弃泥浆的质量; a 为常数, $0.5 \leq a \leq 3$; m 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入膨润土的质量; μ 为废弃泥浆的含水率。

[0122] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的施工方法,所述步骤C中新的浆液的配比方案中每立方米浆液中水的加入量的计算方法如下:

$$[0123] \quad m_1 = \frac{\varphi_1}{\varphi_0} \cdot m_0 - \mu M$$

[0124] 其中, m_1 每立方米浆液中加入的水的质量; φ_1 为调整后的浆液的水胶比; φ_0 为步骤A中浆液的配比方案中的水胶比; m_0 为步骤A中浆液的配比方案中每立方米浆液中加入水的质量。

[0125] <对比例1>

[0126] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液, 每立方米所述浆液包括以下组分: 水泥150kg、粉煤灰440kg、废弃泥浆730kg、砂800kg和减水剂10kg。

[0127] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中, 所述粉煤灰为I、II级粉煤灰, 所述砂为标准砂, 所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆, 所述减水剂为市售减水剂。

[0128] <对比例2>

[0129] 一种采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液, 每立方米所述浆液包括以下组分: 石灰85kg、粉煤灰300kg、废弃泥浆380kg、减水剂10kg和砂1100kg。

[0130] 所述的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液中, 所述粉煤灰为I、II级粉煤灰, 所述砂为标准砂, 所述废弃泥浆为盾构产生的废弃泥浆, 所述减水剂为市售减水剂。

[0131] <对比实验>

[0132] 为了说明本发明的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液的效果, 本申请人分别按照实施例1-7制备盾构同步注浆浆液, 分别对应组别1-7并对浆液的性能进行检测, 同时为了增加对比效果, 分别按照对比例1-2制备盾构同步注浆浆液, 分别对应组别8-9并对浆液的性能进行检测, 实验结果见表1-3:

[0133] 表1 组别1-4制备的盾构同步注浆浆液的各项性能

组别	流动度/mm	稠度/mm	泌水率/%	分层度/mm	表观密度/kg/m ³	凝结时间/h	陆上强度/MPa		水下强度/MPa		水陆强度比	
							3天	7天	3天	7天	3天	7天
1	275	125	1.5	1	1894	18	1.23	2.09	1.01	1.73	0.82	0.83
2	265	127	1.8	2	1848	16	1.12	1.92	0.93	1.56	0.83	0.81
3	276	129	1.9	2	1891	16	0.96	1.64	0.78	1.34	0.81	0.82
4	265	121	0.2	0	1867	28	0.78	1.61	0.72	1.63	0.88	0.89

[0135] 表2 组别5-7制备的盾构同步注浆浆液的各项性能

[0136]

组别	流动度/mm	稠度/mm	泌水率/%	分层度/mm	表观密度/kg/m ³	塌落度/mm	7天强度/MPa
5	228	104	0.12	1	1964	228	0.45
6	218	106	0.08	1	1965	225	0.51
7	211	101	0.2	1	1961	223	0.52

[0137] 表3组别8制备的盾构同步注浆浆液的各项性能

[0138]

组别	流动度/mm	稠度/mm	泌水率/%	分层度/mm	表观密度 / kg/m ³	凝结时间/h	陆上强度/MPa		水下强度/MPa		水陆强度比	
							3天	7天	3天	7天	3天	7天
8	260	120	0.2	0	1847	26	0.62	1.55	0.53	1.31	0.86	0.85

[0139] 表4 组别9制备的盾构同步注浆浆液的各项性能

[0140]

组别	流动度/mm	稠度/mm	泌水率/%	分层度/mm	表观密度/ kg/m ³	塌落度/mm	7天强度/MPa
9	208	100	0.2	0	1963	212	0.46

[0141] 由表1和表2可知,本发明的采用盾构废弃泥浆制备的盾构同步注浆浆液可实现高稳定性(分层度 ≤ 2 mm)、高抗水分散性(泌水率1.9%,3天和7天的水陆强度比 $> 80\%$)和凝结时间(16h~26h)的性能,改善了一般注浆材料的稳定性和抗水分散性;由表3和表4,分别对比第4组和第8组的数据、第7组和第9组的数据,本发明使用的的减水剂相对于市售减水剂,明显改善了浆液的流动性,同时延长了凝结时间,并且大幅度提高浆液各龄期的强度。

[0142] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的实施例。