



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109503089 A

(43)申请公布日 2019.03.22

(21)申请号 201910012971.0

(22)申请日 2019.01.07

(71)申请人 中铁十四局集团大盾构工程有限公司

地址 211899 江苏省南京市浦口区江浦街
道新浦路120号

申请人 西南交通大学

(72)发明人 路开道 时钟 刘四进 程续升
邵振新 张成君 王士民 阮雷

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 程沙沙

(51)Int.Cl.

C04B 28/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54)发明名称

一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及地下施工技术领域,具体涉及一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液及其制备方法,浆液的组分按重量份数包括:水泥120-150份、水430-460份、粉煤灰340-370份、砂690-720份、羟乙基甲基纤维素2.6-2.9份、聚羧酸减水剂0.1-0.4份,制备方法为将所述重量份数的水泥、粉煤灰、砂、羟乙基甲基纤维素和聚羧酸减水剂加入水中,搅拌均匀即得。利用本发明制备的用于盾构同步注浆的抗水分散浆液具有水下不离析、不分散、不泌水、自密实的特点,在盾构掘进施工过程中能更有效的降低地下水对盾构同步注浆浆液冲刷影响,挺高盾构同步注浆效果,减少盾构隧道管片沉降,后续盾构施工时,降低了盾构隧道二次注浆施工成本,提升了隧道整体施工质量。

1. 一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,其特征在於,所述浆液的组分按重量份数包括:

水泥	120-150份
水	430-460份
粉煤灰	340-370份
砂	690-720份
羟乙基甲基纤维素	2.6-2.9份
聚羧酸减水剂	0.1-0.4份。

2. 如权利要求1所述的一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,其特征在於,所述浆液的组分按重量份数包括:

水泥	135-145份
水	440-450份
粉煤灰	345-355份
砂	695-710份
羟乙基甲基纤维素	2.7-2.8份
聚羧酸减水剂	0.2-0.3份。

3. 如权利要求1所述的一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,其特征在於,所述浆液的组分按重量份数包括:

水泥	140份
水	445份
粉煤灰	350份
砂	700份
羟乙基甲基纤维素	2.8份
聚羧酸减水剂	0.3份。

4. 如权利要求1所述的一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,其特征在於,所述水泥为42.5级硅酸盐水泥。

5. 如权利要求1所述的一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,其特征在於,所述粉煤灰为F类II级粉煤灰。

6. 如权利要求1所述的一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,其特征在於,所述砂为粒径 $\leq 5\text{mm}$ 的细砂。

7. 一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液的制备方法,其特征在於,方法包括以下步骤:

(1) 材料准备,准备120-150份水泥、430-460份水、340-370份粉煤灰、690-720份砂、2.6-2.9份羟乙基甲基纤维素和0.1-0.4份聚羧酸减水剂;

(2) 按照步骤(1)中的配比,向水中加入水泥、粉煤灰、砂、羟乙基甲基纤维素和聚羧酸减水剂并进行拌和,制得抗水分散浆液;

(3) 将步骤(2)制得的浆液通过砂浆泵送至砂浆车中备用。

8. 如权利要求7所述的一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液的制备方法,其特征在於,所述步骤(2)的拌和时间控制在3-8min。

9. 如权利要求7所述的一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液的制备方法,其特征在于,所述步骤(2)的拌和转速控制在30-45r/min。

一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地下施工技术领域,具体涉及一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着现代城市规模的不断发展扩大,越来越多的交通隧道需要穿越大量的地下管线、建筑物等复杂地层,尤其是当遇到高渗透性的卵石地层、高含水量的软粘土地层、高液化程度的砂层,地下隧道工程便会面临巨大的挑战。针对这一难题,可以从注浆技术和注浆材料两个方面来进行研究。目前,注浆技术现发展十分迅速,而盾构隧道同步注浆材料的研究就显的特别重要。普通的水泥基注浆材料由于其抗溶蚀性能低、易受地下水稀释、早期强度低、易分层离析等缺陷,不能很好的满足人们对大型隧道工程的要求,因此抗水分散同步注浆应运而生。

[0003] 抗水分散注浆是在抗水分散混凝土基础上产生并发展起来的,自问世后即得到了国内外学术界的普遍重视。其原理是将以絮凝剂为主的水下不分散剂加入到新拌砂浆中,使其与水泥颗粒表面产生离子键或共价键,起到压缩双电层、吸附水泥颗粒和保护水泥的作用。同时,水泥颗粒之间、水泥与细骨料之间,可通过絮凝剂高分子长链的“桥架”作用,使拌合物形成稳定的空间柔性网络结构,提高新拌砂浆的粘聚力,限制新拌砂浆的分散、离析及避免水泥流失。但现阶段抗水分散注浆在施工中还存在如管片外部缝隙填充较差、稳定性不够、二次注浆成本高等不足。

发明内容

[0004] 本发明旨在解决上述问题,提供了一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液及其制备方法,本抗水分散浆液具有水下不离析、不分散、不泌水、自密实的特点,在盾构掘进施工过程中能更有效的降低地下水对盾构同步注浆浆液冲刷影响,挺高盾构同步注浆效果,减少盾构隧道管片沉降,后续盾构施工时,降低了盾构隧道二次注浆施工成本,提升了隧道整体施工质量。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,所述浆液的组分按重量份数包括:

水泥	120-150份
水	430-460份
粉煤灰	340-370份
砂	690-720份
羟乙基甲基纤维素	2.6-2.9份
聚羧酸减水剂	0.1-0.4份。

[0006] 其中,水泥固结后能够增加砂浆强度。水起溶解拌和作用。粉煤灰起改善砂浆和易性作用。砂可用于拌和、填充。羟乙基甲基纤维素与聚羧酸减水剂按比例配合使用时,一方

面可明显增强浆液的流动性,而不影响硬化后的性能或对硬化后性能有提升效果;另一方面,在相同的流动度要求下,本浆液的需水量可大大降低,因此在保证流动度的前提下,本浆液硬化后性能可有所提高。

[0007] 在上述技术方案的基础上,所述浆液的组分按重量份数包括:

水泥	135-145份
水	440-450份
粉煤灰	345-355份
砂	695-710份
羟乙基甲基纤维素	2.7-2.8份
聚羧酸减水剂	0.2-0.3份。

[0008] 在上述技术方案的基础上,所述浆液的组分按重量份数包括:

水泥	140份
水	445份
粉煤灰	350份
砂	700份
羟乙基甲基纤维素	2.8份
聚羧酸减水剂	0.3份。

[0009] 在上述技术方案的基础上,所述水泥为42.5级硅酸盐水泥。

[0010] 在上述技术方案的基础上,所述粉煤灰为F类II级粉煤灰。

[0011] 在上述技术方案的基础上,所述砂为粒径 $\leq 5\text{mm}$ 的细砂。

[0012] 一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液的制备方法,方法包括以下步骤:

(1) 材料准备,准备120-150份水泥、430-460份水、340-370份粉煤灰、690-720份砂、2.6-2.9份羟乙基甲基纤维素和0.1-0.4份聚羧酸减水剂;

(2) 按照步骤(1)中的配比,向水中加入水泥、粉煤灰、砂、羟乙基甲基纤维素和聚羧酸减水剂并进行拌和,制得抗水分散浆液;

(3) 将步骤(2)制得的浆液通过砂浆泵送至砂浆车中备用。

[0013] 在上述技术方案的基础上,所述步骤(2)的拌和时间控制在3-8min。

[0014] 在上述技术方案的基础上,所述步骤(2)的拌和转速控制在30-45r/min。

[0015] 本发明提供了一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液,与现有技术相比,本发明的抗水分散浆液具有以下优点:①水泥用量较低,并参加较多的粉煤灰、羟乙基甲基纤维素、聚羧酸减水剂等抗冲刷材料,本发明所述配比的浆液具有流动性、抗水分散性和保水性等特性,能够有效的减少盾构同步注浆浆液因地下水冲刷,而导致管片外部缝隙填充较差,进而造成的管片沉降、渗漏水等质量问题;②稳定性良好,稠度12.3cm,流动度29.0-30.0cm,泌水率1%-2%,降低了后续施工时盾构隧道二次注浆的施工成本,提升了隧道整体施工质量。

[0016] 本发明还提供了一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液的制备方法,与现有技术相比,本方法采用湿拌法工艺,操作简单、制得抗水分散浆液的稳定性、抗冲刷性更有保证。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明：

实施例1

一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液，所述浆液的组分按重量份数包括：

42.5级硅酸盐水泥	135份
水	442份
F类II级粉煤灰	348份
粒径 $\leq 5\text{mm}$ 的细砂	692份
羟乙基甲基纤维素	2.65份
聚羧酸减水剂	0.15份。

[0018] 上述抗水分散浆液的制备方法为：

(1) 材料准备，准备135份42.5级硅酸盐水泥、442份水、348份F类II级粉煤灰、692份粒径 $\leq 5\text{mm}$ 的细砂、2.65份羟乙基甲基纤维素和0.15份聚羧酸减水剂；

(2) 按照步骤(1)中的配比，向水中加入水泥、粉煤灰、砂、羟乙基甲基纤维素和聚羧酸减水剂并进行拌和，拌和时间为4min，拌和转速为33r/min，制得抗水分散浆液；

(3) 将步骤(2)制得的浆液通过砂浆泵送至砂浆车中备用。

[0019] 对实施例1得到的抗水分散浆液进行性能测试，包括浆液的稠度、流动度和泌水率。具体测试方法如下：

1. 稠度测试

参照JGJ70-2009《建筑砂浆基本性能试验方法》进行：

(1) 先将盛浆容器和试锥表面擦干净，润滑滑杆以确保滑杆能自由滑动；

(2) 将砂浆装入容器，使砂浆表面低于容器口10mm左右，用捣棒自容器中心向边缘插捣25次，然后将容器摇动或敲击几下，使浆液表面平整，将容器放在稠度测定仪的底座上；

(3) 将稠度仪的锥尖与浆液接触并拧紧固定螺丝固定锥尖，然后将电子计量器读数清零；

(4) 拧开制动螺丝，同时用秒表计时间，待10s后立即固定螺丝，将测杆下端接触滑杆上端，此时电子计量器上的读数即为砂浆的稠度值；

(5) 圆锥形容器内的砂浆，只允许测定一次稠度，重复测定时，需重新取样测定。

[0020] 2. 流动度测试

参照GB/T2419-2005《水泥胶砂流动度测定方法》进行：

(1) 在制备浆液的同时，将跳桌台面、试模内壁、捣棒等擦试干净；

(2) 将浆液分两次装入试模，第一次装至圆模高度约三分之二处，用捣棒由圆模的边缘至中心均匀插捣15次；随后装第二层浆液，至高出截锥圆模约20mm左右，再用捣棒由边缘至中心均匀捣压10次。捣压后砂浆应略高于试模；

(3) 捣压完毕，取下模套，将小刀倾斜，从中间向边缘分以近水平的角度抹去高出截锥圆模的浆液，并抹去落在桌面上的浆液，然后将截锥圆模向上垂直轻轻提起。立刻启动跳桌，以每秒钟一次的频率，在 $25 \pm 1\text{s}$ 内完成25次跳动；

(4) 跳动完毕，用钢尺测量砂浆底面两个互相垂直的方向直径，计算平均值。该平均值即为浆液流动度。

[0021] 3. 泌水率测试

参照TB/T 3192-2008《铁路后张法预应力混凝土梁管道压浆技术条件》进行：

(1) 先称取100ml烧杯的质量；

(2) 将约50ml拌置好的浆液注入烧杯中，称取总质量；

(3) 将烧杯口加盖封好，从浆体放入烧杯时算起，按每半小时的时间间隔将上口盖打开，使烧杯倾斜，用吸管吸出泌出的水量，记录每次的泌出的水量；

泌水体积除以浆液的含水量即为泌水率，计算公式如下：

$$\text{泌水率}(\%) = \text{泌水体积}(\text{ml}) / \text{试样浆体重量}(\text{g}) \times \text{浆体含水率}(\%) \times 100\%$$

测试结果表明，本浆液稠度为12.3cm，流动度为29.0cm，泌水率为1.7%。

[0022] 实施例2

一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液，所述浆液的组分按重量份数包括：

42.5级硅酸盐水泥	145份
水	455份
F类II级粉煤灰	365份
粒径≤5mm的细砂	715份
羟乙基甲基纤维素	2.85份
聚羧酸减水剂	0.35份。

[0023] 上述抗水分散浆液的制备方法为：

(1) 材料准备，准备145份42.5级硅酸盐水泥、455份水、365份F类II级粉煤灰、715份粒径≤5mm的细砂、2.85份羟乙基甲基纤维素和0.35份聚羧酸减水剂；

(2) 按照步骤(1)中的配比，向水中加入水泥、粉煤灰、砂、羟乙基甲基纤维素和聚羧酸减水剂并进行拌和，拌和时间为5.5min，拌和转速为38r/min，制得抗水分散浆液；

(3) 将步骤(2)制得的浆液通过砂浆泵送至砂浆车中备用。

[0024] 对实施例2得到的抗水分散浆液进行性能测试，包括浆液的稠度、流动度和泌水率。具体测试方法如实施例1中所述。

[0025] 测试结果表明，本浆液稠度12.3cm，流动度29.5cm，泌水率1.4%。

[0026] 实施例3

一种用于盾构同步注浆的抗水分散浆液，所述浆液的组分按重量份数包括：

42.5级硅酸盐水泥	140份
水	445份
F类II级粉煤灰	350份
粒径≤5mm的砂	700份
羟乙基甲基纤维素	2.8份
聚羧酸减水剂	0.3份。

[0027] 上述抗水分散浆液的制备方法为：

(1) 材料准备，准备140份42.5级硅酸盐水泥、445份水、350份F类II级粉煤灰、700份粒径≤5mm的细砂、2.8份羟乙基甲基纤维素和0.3份聚羧酸减水剂；

(2) 按照步骤(1)中的配比，向水中加入水泥、粉煤灰、砂、羟乙基甲基纤维素和聚羧酸减水剂并进行拌和，拌和时间为7.5min，拌和转速为43r/min，制得抗水分散浆液；

(3) 将步骤(2)制得的浆液通过砂浆泵送至砂浆车中备用。

[0028] 对实施例3得到的抗水分散浆液进行性能测试,包括浆液的稠度、流动度和泌水率。具体测试方法如实施例1中所述。

[0029] 测试结果表明,本浆液稠度12.3cm,流动度30.0cm,泌水率1.2%。

[0030] 上面以举例方式对本发明进行了说明,但本发明不限于上述具体实施例,凡基于本发明所做的任何改动或变型均属于本发明要求保护的范围。