



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114436602 A

(43) 申请公布日 2022.05.06

(21) 申请号 202210315008.1

(22) 申请日 2022.03.28

(71) 申请人 江西中恒地下空间科技有限公司

地址 330200 江西省南昌市南昌县小蓝经济开发区富山东大道1155号

(72) 发明人 孙旭辉 刘世成 曹开伟 徐升才

王信刚 吴丹蕾 冯上涛

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 曹盼

(51) Int. Cl.

C04B 28/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本申请涉及一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土及其制备方法,涉及建筑材料的领域,由以下原材料制成:水泥、粉煤灰、中砂、石子、水、减水剂、减胶剂以及复合缓凝剂;所述复合缓凝剂为白糖、葡萄糖酸钠和三聚磷酸钠中的至少两种。通过以下方法制备步骤:S1.将中砂和石子混合并搅拌均匀;S2.加入水泥和粉煤灰并搅拌混合均匀;S3.依次加入水、减水剂和减胶剂并搅拌混合均匀;S4.将复合缓凝剂溶于水中搅拌均匀得到水溶液,将水溶液添加至上述混合物中并搅拌混合均匀得到超缓凝混凝土。本申请通过调整混凝土的配方以及使用的缓凝剂的配比,可以在达到有效延长混凝土凝结时间的目的同时,提升混凝土后期的工作性能和强度。

1. 一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,其特征在于,由包含以下重量份的原材料制成:

水泥 360-380份

粉煤灰 80-100份

中砂 700-715份

石子 1000-1100份

水 160-180份

减水剂 10-12份

减胶剂 2-4份

复合缓凝剂0.5-3.5份;

所述复合缓凝剂为白糖、葡萄糖酸钠和三聚磷酸钠中的至少两种。

2. 根据权利要求1所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,其特征在于,所述复合缓凝剂由以下重量份的原材料制成:以复合缓凝剂的总量计,白糖6-8份,葡萄糖酸钠2-4份,三聚磷酸钠1-3份。

3. 根据权利要求1所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,其特征在于:所述中砂为河砂、机制砂和再生细骨料中的一种或两种。

4. 根据权利要求3所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,其特征在于:所述石子为碎石和再生粗骨料中的至少一种。

5. 根据权利要求4所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,其特征在于:所述石子的粒径为5-31.5mm。

6. 根据权利要求1所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,其特征在于:所述减水剂为聚羧酸高性能减水剂,所述减水剂的减水率为25-30%。

7. 根据权利要求1所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,其特征在于:所述减胶剂的减胶率为12-18%。

8. 权利要求1-7任一项所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1. 将中砂和石子混合并搅拌均匀;

S2. 加入水泥和粉煤灰并搅拌混合均匀;

S3. 依次加入水、减水剂和减胶剂并搅拌混合均匀;

S4. 将复合缓凝剂溶于水中搅拌混合均匀得到水溶液,将水溶液添加至上述混合物中并搅拌混合均匀得到超缓凝混凝土。

9. 根据权利要求8所述的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土的制备方法,其特征在于:步骤S3与步骤S4之间的时间间隔为1~2h。

一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本申请涉及建筑材料的技术领域,尤其是涉及一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的快速推进,城市化建设开始向高层建筑、地下空间发展,对基坑工程技术的要求也越来越高。目前的基坑支护方案有很多,包括水泥搅拌桩、地下连续墙、土钉墙、槽钢钢板桩和咬合桩等。其中,咬合桩作为新兴的支护方式,具有施工速度快、施工扰动小、止水防水效果好以及工程造价低等优点。

[0003] 咬合桩施工时为保证后施工的钢筋混凝土能顺利切割在先施工的素混凝土桩,就必须延长在先施工的素混凝土桩的凝结时间,传统工程中通常采用掺杂缓凝剂的方式来达到上述缓凝的目的。

[0004] 传统的缓凝剂虽然可以使混凝土的凝结时间延长,达到施工要求,但是掺入过多则会引起混凝土强度的降低和硬化不良,且凝结时间受环境因素影像较大,影响施工致使混凝土后期的工作强度和性能不达标,影响工程质量。

发明内容

[0005] 为了在延长混凝土凝结时间的同时使混凝土具有良好的强度和后期工作性能,本申请提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土及其制备方法。

[0006] 第一方面,本申请提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超软混凝土,采用如下的技术方案:

一种用于软切割的长螺旋咬合桩超软混凝土,由包含以下重量份的原材料制成:水泥360-380份,粉煤灰80-100份,中砂700-715份,石子1000-1100份,水160-180份,减水剂10-12份,减胶剂2-4份,复合缓凝剂0.5-3.5份;

所述复合缓凝剂为白糖、葡萄糖酸钠和三聚磷酸钠中的至少两种。

[0007] 所述水泥优选为P.042.5水泥;所述粉煤灰优选Ⅱ级粉煤灰。

[0008] 通过采用上述技术方案,由白糖、葡萄糖酸钠和三聚磷酸钠的混合物制成的复合缓凝剂,可以有效延长混凝土的凝结时间,达到缓凝的目的,满足施工要求。同时,通过白糖、葡萄糖酸钠和三聚磷酸钠的合理复配得到的复合缓凝剂,添加至混凝土中得到的超软混凝土,具有良好的工作性能,且后期强度发展良好,完全可以满足咬合桩施工的要求。本申请技术方案中采用石子和中砂作为混合骨料,通过两种不同粒度的骨料搭配,使制得的混凝土的强度和工作性能进一步提升。

[0009] 本申请技术方案提供的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,通过调整混凝土的配方以及使用的缓凝剂的配比,可以在达到有效延长混凝土凝结时间的目的同时,提升混凝土后期的工作性能和强度,可以完全满足咬合桩的施工要求,兼顾延长混凝土凝结时间和保持混凝土凝结后强度的优点。

[0010] 可选的,所述复合缓凝剂由以下重量份的原材料制成:以复合缓凝剂的总量计,白糖6-8份,葡萄糖酸钠2-4份,三聚磷酸钠1-3份。

[0011] 通过采用上述技术方案,以白糖、葡萄糖酸钠和三磷酸钠三种材料按照上述配比配制混合制得的复合缓凝剂,具有更优的延长混凝土凝结时间的效果,并且配制的混凝土具有更好的强度和工作性能。

[0012] 可选的,所述中砂为河砂、机制砂和再生细骨料中的一种或两种。

[0013] 可选的,所述石子为碎石和再生粗骨料中的至少一种;所述石子的粒径为5-31.5mm。

[0014] 通过采用上述技术方案,中砂选用河砂、机制砂和再生细骨料中的一种或者两种混合物,石子选用碎石和/或再生粗骨料,通过粒度较小的中砂和粒度较大的石子的合理复配,可以有效提升制得的混凝土的强度和工作性能。另外,采用再生细骨料和再生粗骨料,可以有效节省天然砂石开采造成的生态环境的破坏,对于节约资源、保护环境和实现建筑业的可持续发展具有重要的意义。

[0015] 可选的,所述减水剂为聚羧酸高性能减水剂,所述减水剂的减水率为25-30%。

[0016] 可选的,所述减胶剂的减胶率为12-18%。

[0017] 第二方面,本申请提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超软混凝土的制备方法,采用如下的技术方案:

一种用于软切割的长螺旋咬合桩超软混凝土的制备方法,包括以下步骤:

S1. 将中砂和石子混合并搅拌均匀;

S2. 加入水泥和粉煤灰并搅拌混合均匀;

S3. 依次加入水、减水剂和减胶剂并搅拌混合均匀;

S4. 将复合缓凝剂溶于水中搅拌混合均匀得到水溶液,将水溶液添加至上述混合物中并搅拌混合均匀得到超缓凝混凝土。

[0018] 通过采用上述技术方案,传统的缓凝剂在添加至混凝土混合料中后,由于缓凝剂会带来混凝土性质的改变,使得混凝土与搅拌桶、运输车或者搅拌机等设置桶壁之间的粘结力增加,混凝土在运输和搅拌过程中更容易粘附在桶壁上,需要频繁地清洗搅拌机和混凝土运输车;另外,混凝土粘附在运输车和搅拌机的桶壁上后,导致混凝土的损耗量明显变大,而且频繁清洗搅拌车机和运输车也会消耗大量的水资源,到来混凝土制造成本的上升。本申请技术方案提供的制备方法,将缓凝剂先溶解于水中得到混合均匀的水溶液,将混凝土配方中的其他配料先行搅拌混合均匀,然后再将缓凝剂的水溶液加入其它配料的混合物中并搅拌混合均匀。通过上述方案,一方面,缓凝剂通过水的溶解通过水溶液的方式添加至混凝土中,可以在混凝土中混合更加均匀,减少直接以固体方式添加时带来的搅拌不均匀问题,避免缓凝剂颗粒附着在混凝土外表面导致混凝土与搅拌桶的桶壁之间的粘附力明显增加。

[0019] 另一方面,缓凝剂在最后加入,使得缓凝剂的加入时间可以控制,可以在混凝土从搅拌站运输至施工场所之后再添加,可以有效减少缓凝剂与搅拌机和运输车的接触时间,减少混凝土在搅拌机或运输车桶壁上的粘结,减少清洗用水量和混凝土的损耗,降低生产成本。

[0020] 可选的,步骤S3与步骤S4之间的时间间隔为1~2h。

[0021] 通过采用上述技术方案,缓凝剂加入混凝土混合物的时间会影响混凝土的凝结性能和表面特性,太早加入会导致混凝土表面的粘结性能增加,使混凝土极易粘附在搅拌桶的桶壁上;而加入时间过晚时,缓凝剂在混凝土中难以混合均匀,影响混凝土整体性能的稳定性和均匀性。而常规的混凝土从混凝土搅拌站到施工现场的运输时间大概1-2h,正好满足缓凝剂的添加时间间隔,将混凝土由混凝土搅拌站运输至施工现场后再加入缓凝剂并搅拌均匀,使添加缓凝剂的混凝土与混凝土运输车的桶壁的接触时间明显减少,可以降低混凝土在搅拌机或者运输车上的粘附,进一步减少搅拌机和运输车的清洗用水量,降低混凝土的制造成本。

[0022] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 本申请技术方案提供的一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,通过调整混凝土的配方以及使用的缓凝剂的配比,可以在达到有效延长混凝土凝结时间的目的同时,提升混凝土后期的工作性能和强度,可以完全满足咬合桩的施工要求,兼顾延长混凝土凝结时间和保持混凝土凝结后强度的优点;

2. 本申请技术方案中,中砂选用河砂、机制砂和再生细骨料中的一种或者两种混合物,石子选用碎石和/或再生粗骨料,通过粒度较小的中砂和粒度较大的石子的合理复配,可以有效提升制得的混凝土的强度和工作性能。另外,采用再生细骨料和再生粗骨料,可以有效节省天然砂石开采造成的生态环境的破坏,对于节约资源、保护环境和实现建筑业可持续发展具有重要的意义;

3. 本申请技术方案提供的超缓凝混凝土的制备方法,通过调整缓凝剂的添加时间和顺序,改善制得的混凝土的性能,使得混凝土与搅拌机或者运输车的桶壁之间的粘附性降低,进而减少频繁的冲洗用水,节约水资源,同时降低混凝土搅拌和运输过程中的损耗。

具体实施方式

[0023] 以下结合具体实施例对本申请作进一步详细说明。需要说明的是,以下实施例中未注明具体者,均按照常规条件或制造商建议的条件进行;以下实施例中所用原料除特殊说明外均可来源于普通市售。

实施例

[0024] 实施例1-3

实施例1-3提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,按照表1的配比,通过以下方法制备:

S1. 将中砂和石子按比例搅入搅拌机中搅拌混合30s;

S2. 将P.042.5水泥和II级粉煤灰加入搅拌机中搅拌混合30s;

S3. 将水、减水剂以及减胶剂加入搅拌机中搅拌60s;

S4. 在减胶剂加入1.5h后,将复合缓凝剂溶于水并搅拌均匀,加入搅拌机中搅拌60s,得到超缓凝混凝土。

[0025] 其中,以复合缓凝剂的总量计,复合缓凝剂由7份白糖和3份葡萄糖酸钠混合均匀制得;

减水剂选用减水率为25-30%的聚羧酸高性能减水剂;

减胶剂的减胶率为12-18%。

[0026] 中砂选用河砂,石子选用碎石,石子的粒径在5-31.5mm范围。

[0027] 表1:实施例1-3中各种原材料配比(单位:kg)

	P.O42.5 水泥	II级粉 煤灰	中砂	石子	水	减水剂	减胶剂	复合缓 凝剂
实施例 1	360	100	700	1100	160	11.5	2.8	0.5
实施例 2	380	80	715	1000	180	11.5	2.8	3.5
实施例 3	370	90	706	1050	170	11.5	2.8	2

实施例4-8

实施例4-8提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,与实施例3的区别仅在于复合缓凝剂的配比不同,具体见下表2,其余均与实施例3保持一致。

[0028] 表2:实施例4-8复合缓凝剂的配比(单位:份)

	白糖	葡萄糖酸钠	三聚磷酸钠
实施例4	8	2	0
实施例5	8	0	2
实施例6	0	6	4
实施例7	4	2	4
实施例8	6	3	1

实施例9

实施例9提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,与实施例8的区别在于,中砂选用再生细骨料,石子选用再生粗骨料,其余均与实施例8保持一致。

[0029] 实施例10

实施例10提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,与实施例8的区别在于,中砂选用再生细骨料、机制砂和河砂的混合物,三者重量比为6:1.5:2.5,其余均与实施例8保持一致。

[0030] 实施例11

实施例11提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,与实施例10的区别在于,石子选用再生粗骨料与碎石的混合物,两者重量比为7.5:2.5,其余均与实施例10保持一致。

[0031] 对比例

对比例1

对比例1提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,与实施例3的区别仅在于:缓凝剂为白糖,其余均与实施例3保持一致。

[0032] 对比例2

对比例2提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,与实施例3的区别仅

在于:复合缓凝剂的添加量为0.2kg,其余均与实施例3保持一致。

[0033] 对比例3

对比例3提供一种用于软切割的长螺旋咬合桩超缓凝混凝土,与实施例3的区别在于,通过以下方法制得:

S1.将中砂和石子按比例搅入搅拌机中搅拌混合30s;

S2.将P.042.5水泥和II级粉煤灰加入搅拌机中搅拌混合30s;

S3.将水、减水剂、减胶剂以及复合缓凝剂加入搅拌机中搅拌60s,得到超缓凝混凝土。

[0034] 其余均与实施例3保持一致。

[0035] 性能检测试验

对实施例1-11及对比例1-3中的混凝土样品进行性能检测。

[0036] 依据CB/T 50080-2016《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》检测混凝土样品的凝结时间、坍落度以及扩展度;检测结果见下表3。

[0037] 依据GB/T 50107-2010《混凝土强度检验评定标准》检测混凝土样品的抗压强度;下表4。

[0038] 表3:实施例1-11及对比例1-3性能检测数据

	凝结时间/h		坍落度/mm		扩展度/mm	
	初凝时间	终凝时间	初始	1h 后	初始	1h 后
实施例 1	60	72	210	190	540×520	510×490
实施例 2	65	79	220	180	550×540	510×490
实施例 3	62	75	200	210	530×530	520×500
实施例 4	64	77	210	190	540×520	510×490
实施例 5	67	84	200	220	550×530	520×510
实施例 6	65	81	210	220	520×500	520×510
实施例 7	68	86	190	220	500×480	520×500
实施例 8	69	83	200	230	510×500	530×520
实施例 9	68	84	220	230	520×500	520×490
实施例 10	67	85	190	210	520×480	520×510
实施例 11	68	85	210	220	510×510	500×520
对比例 1	55	69	240	260	540×520	510×490
对比例 2	48	56	230	210	550×530	520×510
对比例 3	60	74	210	190	540×520	510×490

表4:实施例1-11及对比例1-3抗压强度测试数据

	抗压强度/MPa				
	3d	7d	14d	28d	56d
实施例 1	0.3	15.1	33.1	38.7	43.9
实施例 2	0.2	14.7	30.8	36.9	41.5
实施例 3	0.3	15.4	32.6	38.4	43.8
实施例 4	0.3	14.5	31.5	37.4	42.6
实施例 5	0.4	13.9	29.2	34.1	40.3
实施例 6	0.2	14.5	31.5	37.1	42.6
实施例 7	0.2	14.3	29.5	35.6	41.9
实施例 8	0.3	16.1	32.6	38.4	43.8
实施例 9	0.4	15.7	30.9	36.7	41.5
实施例 10	0.5	16.1	31.9	39.8	44.5
实施例 11	0.4	15.4	29.8	39.7	42.5
对比例 1	0.3	14.1	28.5	35.6	39.1
对比例 2	0.4	15.2	31.5	39.3	43.5
对比例 3	0.3	16.5	32.5	37.1	42.8

结合实施例1-8、对比例1-2及表1、表2中的数据,相较于传统的单组分缓凝剂,本申请技术方案中提供的复合缓凝剂,通过合理的原料搭配和参数调整,可以在有效延迟混凝土凝结时间的同时,不影响混凝土的后期强度和工作性能。具体来说,通过调整复合缓凝剂的原料配比和添加量,可以将混凝土的初凝时间有效延长至60h以上,终凝时间延长至80h以上,并且初、终凝时间差最高可达18h,具有良好的缓凝效果;并且,对应的混凝土的后期抗压强度可达40MPa以上,完全满足混凝土的后期工作强度需求。

[0039] 另外,再结合实施例9-11及相应的测试数据,通过调整混凝土中骨料原材料的选材与配比,在保证混凝土强度的同时,调整混凝土中再生细骨料和再生粗骨料的配比,制得的混凝土在后期的强度可以完全达到要求,同时还可以达到节省材料、保护环境的目的,有效改善天然砂石开采造成的生态环境的破坏。

[0040] 结合实施例1-3及对比例3,本申请技术方案提供的二次搅拌方案,将复合缓凝剂先用水溶解后再添加至混凝土中,并且延迟复合缓凝剂的添加时间,使得混凝土在搅拌站以及运输车中搅拌混合的过程中,与设备之间的粘合度降低,可以有效避免混凝土大量粘附在设备内壁上造成混凝土的损耗和清洗水资源的浪费。结合表1中坍落度和扩展度的数据可知,两次搅拌工艺得到的混凝土的坍落度和扩展度均有明显的改善,性能明显提升。

[0041] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。