



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102942325 B

(45) 授权公告日 2014.01.29

(21) 申请号 201210429387.3

(22) 申请日 2012.11.01

(73) 专利权人 湖南联智桥隧技术有限公司

地址 410015 湖南省长沙市经济开发区开元
路 17 号湘商世纪鑫城 42 楼

(72) 发明人 刘柳奇 梁晓东 王庆国 肖映城

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 吴婷

(51) Int. Cl.

C04B 24/40 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101817656 A, 2010.09.01,

CN 102604604 A, 2012.07.25,

CN 102584101 A, 2012.07.18,

JP 2011102222 A, 2011.05.26,

审查员 刘志辉

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种预应力管道压浆剂

(57) 摘要

本发明公开了一种预应力管道压浆剂,包括下述组分和含量:高效减水剂:3.5~5%;早期膨胀剂:50~70%;中期膨胀剂:1~3%;后期膨胀剂:1~4%;分散剂:0.25~0.75%;水解聚丙烯腈铵盐:0.05~0.2%;消泡剂:0.1~0.3%;矿渣:20~40%。本发明专用压浆剂工业化生产流程简单,产品质量稳定,采用0.26~0.28的水灰比、pH值为中性的水均匀拌合后,具有流动度高、无自由泌水、微膨胀、凝结时间适宜、水泥石强度高等特点。

1. 一种预应力管道压浆剂,其特征在于,包括下述组分:

高效减水剂: 3.5~5%;

早期膨胀剂: 50~70%;

中期膨胀剂: 1~3%;

后期膨胀剂: 1~4%;

分散剂: 0.25~0.75%;

水解聚丙烯腈铵盐: 0.05~0.2%;

消泡剂: 0.1~0.3% ;

矿渣: 20~40%;

所述早期膨胀剂为钙矾石系膨胀剂,粒度大于 400 目。

2. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述高效减水剂为聚羧酸高效减水剂,含量为 3.8 ~ 4.5%。

3. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述早期膨胀剂含量为 55 ~ 66%。

4. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述中期膨胀剂为钙矾石系膨胀剂,粒度为 400 目~ 250 目,含量为 1.5 ~ 2.5%。

5. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述后期膨胀剂为钙矾石系膨胀剂,粒度在 250 目以下,含量为 2 ~ 3.4%。

6. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述分散剂的含量为 0.4 ~ 0.65%。

7. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述水解聚丙烯腈铵盐作为一种降失水剂,含量为 0.08 ~ 0.16%。

8. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述消泡剂为有机硅消泡剂,含量为 0.15 ~ 0.27%。

9. 根据权利要求 1 所述的一种预应力管道压浆剂,其特征在于,所述矿渣的含量为 25.2 ~ 32%。

一种预应力管道压浆剂

技术领域

[0001] 本发明涉及压浆剂制备领域,特别地,涉及一种预应力管道压浆剂。

背景技术

[0002] 国内,早期预应力孔道灌浆所使用的传统压浆剂一般为纯水泥浆,施工时,采用水泥、水、减水剂、膨胀剂等进行现场配制。现场配制的压浆料必须满足:水灰比为 0.40 ~ 0.45,掺入适量减水剂,可以把水灰比最低减小到 0.35;压浆料最大泌水率不得超过 3%,泌水应在 24h 内重新被灰浆吸收;压浆料的粘稠度应控制在 14-18s,因为聚合物砂浆的粘稠度没有压浆料的高,压浆料在凝固前必须具备一定的膨胀作用;压浆料试块的抗压强度不低于 50MPa。

[0003] 如果在施工现场采用水泥、减水剂、膨胀剂、矿物掺合料等和水配制压浆料,通常存在各种外加剂兼容性不良、水泥与减水剂适应性差等问题,造成孔道灌浆存在以下严重问题:

[0004] (1) 压浆剂浆体质量稳定性差、流动性差、流动损失快,体积稳定性不良;

[0005] (2) 新拌浆体泌水率大,易离析分层、浆体中微沫多,流动性不好,凝结时间不适中,浆体压浆时往往不顺畅,易堵管,施工速度慢,孔道内难以形成饱满状态;

[0006] (3) 硬化后浆体不密实,气泡、针隙类空隙多,与预应力筋粘结不实,浆体中甚至有断纹,孔道不饱满,高点外浆体起粉等。

[0007] 上述问题不仅影响施工,而且直接关乎桥梁结构的耐久性及安全性。

发明内容

[0008] 本发明目的在于提供一种预应力管道压浆剂,以解决现有压浆剂稳定性差、流动性差、泌水率大、空隙多等技术问题。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种预应力管道压浆剂,包括下述组分和含量:

[0010] 高效减水剂:3.5 ~ 5%;早期膨胀剂:50 ~ 70%;

[0011] 中期膨胀剂:1 ~ 3%; 后期膨胀剂:1 ~ 4%;

[0012] 分散剂:0.25 ~ 0.75%;水解聚丙烯腈铵盐:0.05 ~ 0.2%;

[0013] 消泡剂:0.1 ~ 0.3%; 矿渣:20 ~ 40%。

[0014] 优选的,所述高效减水剂为聚羧酸高效减水剂,含量为 3.8 ~ 4.5%。

[0015] 优选的,所述早期膨胀剂为钙矾石系膨胀剂中的一种,粒度一般大于 400 目,含量为 55 ~ 66%。

[0016] 优选的,所述中期膨胀剂为钙矾石系膨胀剂中的一种,粒度一般为 400 目 ~ 250 目,含量为 1.5 ~ 2.5%

[0017] 优选的,所述后期膨胀剂为钙矾石系膨胀剂中的一种,粒度一般 250 目以下,含量为 2 ~ 3.4%。

[0018] 优选的,所述分散剂的含量为 0.4 ~ 0.65%。

[0019] 优选的,所述水解聚丙烯腈铵盐作为一种降失水剂,含量为 0.08 ~ 0.16%。

[0020] 优选的,所述消泡剂为有机硅消泡剂,含量为 0.15 ~ 0.27%。

[0021] 优选的,所述矿渣的含量为 25.2 ~ 32%。

[0022] 本发明具有以下有益效果:

[0023] 1、流动性强:随着水泥的掺入,浆体的流动性降低,从而影响浆体在孔道中的流动速度。在加入适量减水剂、水灰比为 0.26 ~ 0.28 的前提下,本发明压浆剂的流动性大为改善;初始流动度为 10 ~ 17s,30min 流动度为 10 ~ 20s,60min 流动度为 10 ~ 25s;同时,采用了分散剂,有效控制了水泥浆液的稳定性和塑性强度,使得抗压性能没有降低,3 天抗压强度和抗折强度分别大于等于 20MPa 和 5MPa,7 天抗压强度和抗折强度分别大于等于 40MPa 和 6MPa,28 天抗压强度和抗折强度分别大于等于 50MPa 和 10MPa;

[0024] 2、泌水率低:浆体灌入孔道后的泌水应尽快被灰浆吸收,使得浆体硬化过程中少产生气囊,才能保证浆体硬化后的密实性和充盈度;本发明压浆剂采用了水解聚丙烯腈铵盐,使得 24h 自由泌水率和 3h 钢丝间泌水率均为零,0.22MPa 和 0.36MPa 的压力泌水率均小于等于 2.0%;

[0025] 3、凝结时间适宜:初凝时间大于等于 5h,终凝时间小于等于 24h;有利于浆体充盈完全并快速凝固定型;

[0026] 4、膨胀性好:水泥由于化学收缩、自收缩、干燥收缩等原因,灌入管道后会产生较大的体积收缩,而膨胀组分则可解决该问题。本发明压浆剂采用了三种膨胀剂(分别控制水泥的早期、中期和晚期膨胀),使浆体在塑性阶段具有良好的补偿收缩能力,且硬化后产生微膨胀,3h 自由膨胀率 0 ~ 2%,24h 自由膨胀率 0 ~ 3%;早期膨胀剂由于颗粒成份粒度最小,最早发生反应,且其用量远大于中期和后期膨胀剂,使得水泥浆液在早期搅拌阶段,就能与膨胀剂充分混合均匀并产生良好的补偿收缩能力,效果明显;

[0027] 5、无污染:原材料取用经济方便,成本较低;采用无污染材料制成,利于环保。

[0028] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将对本发明作进一步详细的说明。

具体实施方式

[0029] 以下对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0030] 本发明公开了一种预应力管道压浆剂,包括下述组分和含量:

[0031] 高效减水剂:3.5 ~ 5%;早期膨胀剂:50 ~ 70%;

[0032] 中期膨胀剂:1 ~ 3%;后期膨胀剂:1 ~ 4%;

[0033] 分散剂:0.25 ~ 0.75%;水解聚丙烯腈铵盐:0.05 ~ 0.2%;

[0034] 消泡剂:0.1 ~ 0.3%;矿渣:20 ~ 40%。

[0035] 其中,高效减水剂是保持水泥净浆、砂浆和混凝土工作度不变而显著减少其拌和用水量的外加剂;通过分散水泥颗粒,并在颗粒表面形成水膜和亲水性立体吸附层,能显著提高混凝土强度,改善混凝土的抗冻性,抗渗性,并减少水泥用量。本发明使用的高效减水剂可为聚羧酸高效减水剂。

[0036] 膨胀剂在水泥凝结硬化时,起补偿收缩和充分填充水泥间隙的作用,可控制温差

裂缝,并节约费用,缩短工期。本发明压浆剂采用了三种膨胀剂,分别控制水泥的早期(1小时以内)、中期(1~3小时)和后期(24小时以内)膨胀,使浆体在塑性阶段具有良好的补偿收缩能力。三种膨胀剂均属钙矾石系膨胀剂。

[0037] 按照膨胀剂颗粒大小不同,参与水泥浆液的反应时间也不同,一般来说,颗粒越细,参与反应越快。本发明采用的早期膨胀剂的粒度一般大于400目,中期膨胀剂的粒度为400目~250目,后期膨胀剂的粒度在250目以下。

[0038] 本发明压浆剂使用的早期膨胀剂由于颗粒成份粒度最小,故最早发生反应,且其用量远大于中期和后期膨胀剂,使得水泥浆液在早期搅拌阶段,就能与膨胀剂充分混合均匀并产生良好的补偿收缩能力,效果明显。在水泥中 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 足量的条件下,中后期膨胀剂为水泥基材料补充硫酸根和铝酸根离子,促进钙矾石形成,由于中后期膨胀剂颗粒成份粒度较大,反应较晚,使水泥浆液在压入预应力管道后仍能产生一定的膨胀,从而充分充填预应力管道中钢绞线之间的缝隙。

[0039] 分散剂主要成分为蒙脱石,含量大于等于60%~88%,具有一定的粘滞性、触变性和润滑性,可以有效分散和悬浮浆液中的水泥颗粒,提高水泥浆液的稳定性,有利于降低浆液的压力泌水,并起到增强水泥石塑性强度的作用。

[0040] 水解聚丙烯腈铵盐是线型水溶性高聚物,是由聚丙烯腈水解得到的酰胺基($-\text{CONH}_2$)与羧钠基($-\text{COONa}$)比例不同的聚电解质,水解聚丙烯腈铵盐的作用机理,一是在于它不能电离且亲水性差的酰胺基和腈基,通过氢键联结,对水泥颗粒产生吸附作用;二是它以亲水性强的羧钠基的使水泥颗粒产生电离水化作用,形成吸附水化层;三是作为高分子物,它可以使水泥颗粒吸附在其链节上,形成高分子结构保护作用。这三种聚结稳定作用使水泥颗粒在浆液中保持分散和稳定,同时束缚较多的游离液,且高分子物起到阻碍水泥泥浆中的自由水从过滤层失去的作用,故水解聚丙烯腈铵盐可以起到降失水和增粘的作用。

[0041] 消泡剂显著降低泡沫的表面张力,或者破坏膜弹性,导致气泡破灭,消泡速度快,抑泡时间长,无毒、无腐蚀、无不良副作用。

[0042] 矿渣则增强压浆材料的强度。

[0043] 本发明压浆剂是后张梁预应力管道充填时的压浆材料、防止预应力钢材的腐蚀、保证预应力束与混凝土结构之间有效的应力传递;可适用于后张梁预应力管道充填压浆、地锚系统的锚固灌浆、设备基础灌浆、高强度钢预应力混凝土构件孔隙灌浆、道桥梁加固等施工现场;可将压浆剂掺水泥混合配制成压浆料使用。

[0044] 本发明具体配方可见下表1所示。

[0045]

	高效减水剂	早期膨胀剂	中期膨胀剂	后期膨胀剂	分散剂	水解聚丙烯腈铵盐	消泡剂	矿渣
实施例 1	3.5	60.0	1.0	2.0	0.60	0.20	0.30	32.4
实施例 2	3.6	57.0	1.1	2.2	0.70	0.19	0.29	34.9
实施例 3	3.7	62.0	1.2	2.4	0.65	0.15	0.28	29.6
实施例 4	3.8	58.0	1.3	2.6	0.75	0.17	0.27	33.1
实施例 5	3.9	59.0	1.4	2.8	0.50	0.16	0.26	32.0
实施例 6	4.0	70.0	1.5	3.5	0.55	0.18	0.25	20.0
实施例 7	4.6	63.0	1.6	3.2	0.40	0.14	0.24	26.8
实施例 8	4.2	55.0	1.7	3.4	0.45	0.13	0.23	34.9
实施例 9	4.3	63.0	1.8	3.6	0.30	0.12	0.22	26.7
实施例 10	4.4	64.0	1.9	3.8	0.35	0.11	0.21	25.2
实施例 11	4.5	65.0	2.0	2.5	0.37	0.10	0.20	25.3
实施例 12	4.6	66.0	2.1	3.0	0.42	0.09	0.19	23.6
实施例 13	4.7	67.0	2.2	1.0	0.27	0.08	0.18	24.6
实施例 14	4.8	68.0	2.3	1.4	0.32	0.07	0.17	22.9
实施	4.9	69.0	2.4	1.6	0.25	0.06	0.16	21.6

[0046]

例 15								
实施 例 16	5.0	60.0	2.5	1.8	0.42	0.05	0.15	30.1
实施 例 17	5.0	60.0	2.6	2.1	0.48	0.20	0.14	29.5
实施 例 18	4.5	53.0	2.7	4.0	0.53	0.19	0.13	35.0
实施 例 19	4.1	62.0	3.0	2.7	0.68	0.18	0.12	27.2
实施 例 20	3.5	52.0	2.5	1.5	0.25	0.17	0.10	40.0

[0047] 根据上述配方成份及其含量范围(实施例 6 和实施例 8)制得本发明试验组 1 和 2, 掺入水泥和水后形成的压浆材料性能分别见表 2 和表 3。

[0048] 表 2 试验组 1 检测结果

[0049]

检测项目		检测结果
凝结时间(h)	初凝	10.7
	终凝	12.5
流动度 (25C°) (s)	初始流动度	14.4
	30min 流动度	14.6
	60min 流动度	14.9
泌水率(%)	24h 自由泌水率	0
	3h 钢丝间泌水率	0
压力泌水率(%)	0.22MPa(孔道垂直高度≤1.8m 时)	1.0
	0.36MPa(孔道垂直高度>1.8m 时)	1.2
自由膨胀率(%)	3h	0
	24h	0.2
充盈度		合格
抗压强度(MPa)	3d	61.9

[0050]		7d	87.5
		28d	/
	抗折强度(MPa)	3d	10.1
		7d	13.2
		28d	/
	对钢筋锈蚀作用		无锈蚀

[0051] 表 3 试验组 2 检测结果

	检测项目	检测结果	
	凝结时间(min)	初凝	8.8
		终凝	10.3
	流动度 (25C°) (s)	初始流动度	10
		30min 流动度	19
		60min 流动度	22
[0052]	泌水率(%)	24h 自由泌水率	0
		3h 钢丝间泌水率	0
	压力泌水率(%)	0.22MPa(孔道垂直高度≤1.8m 时)	0.9
		0.36MPa(孔道垂直高度>1.8m 时)	1.2
	自由膨胀率(%)	3h	0
		24h	0.2
充盈度		合格	
	抗压强度(MPa)	3d	49

[0053]		7d	62.6
		28d	/
	抗折强度(MPa)	3d	9.5
		7d	10.9
		28d	/
	对钢筋锈蚀作用		无锈蚀

[0054] 从上表看出,在加入适量减水剂、水灰比为 0.26 ~ 0.28 的前提下,本发明压浆剂的流动性大为改善;初始流动度为 10 ~ 17s,30min 流动度为 10 ~ 20s,60min 流动度为 10 ~ 25s;同时,采用了分散剂,有效控制了水泥浆液的稳定性和塑性强度,使得抗压性能没有降低,3 天抗压强度和抗折强度分别大于等于 20MPa 和 5MPa,7 天抗压强度和抗折强度分别大于等于 40MPa 和 6MPa,28 天抗压强度和抗折强度分别大于等于 50MPa 和 10MPa;采用了水解聚丙烯腈铵盐,使得 24h 自由泌水率和 3h 钢丝间泌水率均为零,0.22MPa 和 0.36MPa 的压力泌水率均小于等于 2.0%。

[0055] 最为突出的是,采用三种颗粒粒度大小不同的膨胀剂,使得本发明压浆剂 3h 自由膨胀率 0 ~ 2%,24h 自由膨胀率 0 ~ 3%;对于混凝土灌入管道后产生的体积收缩产生适当的微膨胀,大为改善强度指标。

[0056] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。