

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810163849.5

[51] Int. Cl.

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 18/08 (2006.01)

C04B 14/06 (2006.01)

C04B 18/12 (2006.01)

C04B 111/24 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 6 月 3 日

[11] 公开号 CN 101445351A

[22] 申请日 2008.12.25

[21] 申请号 200810163849.5

[71] 申请人 戴春燕

地址 314300 浙江省海盐县武原镇城北经济
开发区海盐县秦山混凝土有限公司

[72] 发明人 肖桂宗 代艳荣 李景龙

[74] 专利代理机构 杭州天欣专利事务所
代理人 陈 红

权利要求书 1 页 说明书 6 页

[54] 发明名称

海工 C50 泵送混凝土

[57] 摘要

本发明涉及一种应用于海洋环境中的海工 C50 泵送混凝土。目前直接在海水中施工用的混凝土耐海水的侵蚀性较弱，耐久性较差，从而影响整个工程的质量。本发明包括水泥、粉煤灰、矿粉、石子、砂子、外加剂和水，其特征在于：所述石子包括大粒径石子和小粒径石子；其中所述泵送混凝土中含水泥为 193 - 199kg 之间，粉煤灰为 94 - 101kg 之间，矿粉为 193 - 200kg 之间，大粒径石子为 711 - 729kg 之间，小粒径石子为 280 - 295kg 之间，砂子为 702 - 749kg 之间，外加剂为 4.87 - 5.0kg 之间，水为 145 - 150kg 之间，以上各组分均按重量百分比计。本发明的强度高，耐久性好，能够有效抵抗环境化学介质腐蚀。

1、一种海工 C50 泵送混凝土，包括水泥、粉煤灰、矿粉、石子、砂子、外加剂和水，其特征在于：所述水泥为 PII42.5 水泥，所述砂子和石子均为无碱活性的砂子和石子，该石子包括粒径规格为 10—25mm 的大粒径石子和粒径规格为 5—16mm 的小粒径石子，所述粉煤灰为 I 级粉煤灰，所述矿粉为 I 型海工矿粉，所述外加剂为聚羧酸减水剂；

其中所述海工 C50 泵送混凝土中含水泥为 193—199kg 之间，粉煤灰为 94—101kg 之间，矿粉为 193—200kg 之间，大粒径石子为 711—729kg 之间，小粒径石子为 280—295kg 之间，砂子为 702—749kg 之间，外加剂为 4.87—5.0kg 之间，水为 145—150kg 之间，以上各组分均按重量百分比计；所述各组分混合后，搅拌时间在 150—180 秒之间。

2、根据权利要求 1 所述的海工 C50 泵送混凝土，其特征在于：所述砂子的细度模数为 2.7。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的海工 C50 泵送混凝土，其特征在于：所述海工 C50 泵送混凝土配合比中含水泥为 197kg，粉煤灰为 99kg，矿粉为 197kg，大粒径石子为 719kg，小粒径石子为 287kg，砂子为 728kg，外加剂为 4.93kg，水为 148kg，以上各组分均按重量百分比计。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的海工 C50 泵送混凝土，其特征在于：所述各组分混合后，搅拌时间为 160 秒。

海工 C50 泵送混凝土

技术领域

本发明涉及一种混凝土，尤其涉及一种应用于海洋环境中的海工 C50 泵送混凝土，属于建筑材料领域。

背景技术

目前经济飞速发展，越来越多的国家和地区开始在海洋上建造建筑物，诸如建造跨海大桥之类的工程越来越多。但是海水对建筑物具有一定的腐蚀性，长时间浸泡在海水中的建筑物，常常会受到海水的侵蚀，从而大大降低了建筑物的使用寿命。而且由于海水对建筑物的腐蚀性，给直接在海水中施工带来了极大的不便，这就使得对施工用的建筑材料要求较高，尤其是对建筑用混凝土的要求特别高。

目前直接在海水中施工用的混凝土耐海水的侵蚀性较弱，耐久性较差，从而影响整个工程的质量，使得工程完工后，往往达不到合格的要求，造成了资源的极大浪费，埋下了极大的安全隐患，甚至会给国家带来重大的生命财产损失。

当然，目前也有一些较新型的泵送混凝土，如申请号为 200610021996.X 的中国专利中，公开了一种粉煤灰全高钛重矿渣泵送混凝土，该粉煤灰全高钛重矿渣泵送混凝土中使用高钛重矿渣砂和高钛重矿渣石子来提高混凝土的强度，但是高钛重矿渣砂和高钛重矿渣石子的量较少，该混凝土不适合大规模工程中使用，且高钛重矿渣砂和高钛重矿渣石子的性能与普通砂和石子的性能差别较大，从而给施工带来一定的困难。又如申请号为 200710107881.7 的中国专利中，公开了一种含有矿物掺合料的高性能泵送混凝土，该泵送混凝土中含有矿物掺合料，矿物掺合料为粉煤灰掺合料、矿渣粉或 SP 掺合料，矿物掺合料添加量为混凝土胶凝材料总重量的 20—70%，该添加量的比例范围太大，且该混凝土添加矿物掺合料后，混凝土的生产成本提高了，耐腐蚀性能较差，这种混凝土应用在陆地建筑物上的性能还可以，但应用在海洋环境中，其侵蚀性较弱，耐久性较差，从而影响整个工程的质量。再如申请号为 200710185279.5 的中国专利中，公开了一种低标号机制砂百米高程泵送混凝土，该混凝土流动性好，不离析，摩阻力小，有良好的粘塑性，适用于地形陡峭的山区施工，但该混凝土的化学稳定性以及耐腐蚀性较差，不能应用在海洋环境中，若长时间浸泡在海水中，很快就会受到海水的侵蚀。

由于海工混凝土是直接用在工作环境严酷的海港、跨海大桥中，目前国家对这些大桥

的耐久性要求越来越高,大桥的使用寿命从原先设计的 50 年提高到了 100 年,这就对建筑大桥用的海工混凝土要求更高了,目前的海工混凝土在耐海水侵蚀、强度要求、耐久性要求等方面,均不能很好的满足,这就给海港、跨海大桥的建造带来了一定的困难,且给工程的质量带来了一定的安全隐患。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术中存在的上述不足,而提供一种强度高、耐海水腐蚀性强、使用寿命长的海工 C50 泵送混凝土。

本发明解决上述问题所采用的技术方案是:一种海工 C50 泵送混凝土,包括水泥、粉煤灰、矿粉、石子、砂子、外加剂和水,其特征在于:所述水泥为 PII42.5 水泥,所述砂子和石子均为无碱活性的砂子和石子,该石子包括粒径规格为 10—25mm 的大粒径石子和粒径规格为 5—16mm 的小粒径石子,所述粉煤灰为 I 级粉煤灰,所述矿粉为 I 型海工矿粉,所述外加剂为聚羧酸减水剂;

其中所述海工 C50 泵送混凝土中含水泥为 193—199kg 之间,粉煤灰为 94—101kg 之间,矿粉为 193—200kg 之间,大粒径石子为 711—729kg 之间,小粒径石子为 280—295kg 之间,砂子为 702—749kg 之间,外加剂为 4.87—5.0kg 之间,水为 145—150kg 之间,以上各组分均按重量百分比计;所述各组分混合后,搅拌时间在 150—180 秒之间。由此使得本发明的强度高,耐久性好,能够有效抵抗环境化学介质腐蚀,适用于海港、跨海大桥等工程中。

本发明所述砂子的细度模数为 2.7。该砂子中氯离子的含量为 0.01%,碱集料膨胀系数为 0.088%,表观密度为 2630 kg/m³。

本发明所述海工 C50 泵送混凝土配合比中含水泥为 197kg,粉煤灰为 99kg,矿粉为 197kg,大粒径石子为 719kg,小粒径石子为 287kg,砂子为 728kg,外加剂为 4.93kg,水为 148kg,以上各组分均按重量百分比计。

本发明所述各组分混合后,搅拌时间为 160 秒。

本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:本发明中的海工 C50 泵送混凝土强度高,耐久性好,能够有效抵抗环境化学介质腐蚀。本发明中掺用了大量的矿粉和粉煤灰,同时使用了高效减水剂,这样就降低了每方混凝土的用水量,减少了混凝土的毛细管体积,提高了混凝土的密实程度和抗裂性能,增加其抵抗化学介质侵蚀渗透的能力。

本发明中所用的粉煤灰为 I 级粉煤灰,该粉煤灰的细度为 7.6%,需水量比为 93%,烧失量为 1.2%。本发明中所用的矿粉为 I 型海工矿粉,该矿粉的比表面积为 424m²/kg,需水量比为 96%,28 天活性指数为 105%。本发明中石子的平均表观密度为 2620 kg/m³,碱集料膨胀系数为 0.091%。所用砂子和石子均为无碱活性的,碱活性主要是砂子和石子里的二

料膨胀系数为 0.091%。所用砂子和石子均为无碱活性的，碱活性主要是砂子和石子里的二氧化硅与水泥中的碱发生反应，从而引起混凝土膨胀，导致混凝土结构造成破坏，所以本发明中采用无碱活性的砂子和石子。本发明所述外加剂为聚羧酸减水剂，该聚羧酸减水剂的减水率为 29.3%，该减水剂的密度为 1.080g/ml，pH 值为 8.0，由此使得该减水剂能够有效的减去混凝土中的水含量。本发明所述水泥为 PII42.5 水泥，该水泥 28 天强度为 60.5Mpa，碱含量为 0.52%，C₃A 含量为 7.8%，由此使得本发明中的混凝土具有更好的性能。本发明中使用这些原料，使得本发明具有更好的性能。

本发明中所用的石子包括粒径规格为 10—25mm 的大粒径石子和粒径规格为 5—16mm 的小粒径石子，在建造行业中，石子的规格是按照粒径大小来分的，本发明中所用石子包括粒径规格为 10—25mm 和粒径规格为 5—16mm 的两种石子，此处粒径规格为 10—25mm 和粒径规格为 5—16mm 的石子是建造行业中两种不同规格的石子，本发明中将两种规格的石子混用，提高了混凝土的性能。本发明中将各组分的原料相互混合后，搅拌 150—180 秒即可，如将各原料放入 HZS120 型强制式搅拌机内，并搅拌 160 秒即可；而像应用在道路、陆地建造等工程中的普通混凝土，搅拌时间一般在 30 秒左右。本发明中使用这些原料，使得本发明具有更好的性能。

本发明中各原料相互混合并进行搅拌后，混凝土的初凝时间在 9 小时 50 分钟—9 小时 58 分钟之间，混凝土的终凝时间在 13 小时 28 分钟—13 小时 32 分钟之间。本发明中的混凝土出机坍落度在 190—200mm 之间，1 小时后坍落度在 190—200mm 之间。本发明中的混凝土 7 天强度在 47.5—48.2MPa 之间，28 天强度在 61.4—61.7MPa 之间。

本发明中的海工 C50 泵送混凝土主要应用在工作环境严酷的海港、跨海大桥的建造中，使得大桥的使用寿命可以从原先的 50 年提高到 100 年，大大延长了大桥的使用寿命，提高了工程的整体质量，大大增加了工程在施工过程中的安全性，以及工程建成后在使用过程中的安全性。

本发明采用低水胶比，以减少毛细孔，增加界面，提高了混凝土的致密性。并使用高效减水剂，加入了大掺量的优质矿粉和粉煤灰，减少每方混凝土的用水量，提高混凝土的工作性能。且采用低水泥用量，用矿粉和粉煤灰来取代水泥用量，改善混凝土的细微颗粒的级配，提高浆体和界面的致密性，提高抵抗环境化学介质腐蚀的能力。本发明能够很好的抵制海水的侵蚀、强度高、耐久性好。

具体实施方式

下面通过实施例对本发明作进一步说明。

实施例：

本发明包括水泥、粉煤灰、矿粉、石子、砂子、外加剂和水，其中砂子和石子均为无碱活性的，石子包括粒径规格为 10—25mm 的大粒径石子和粒径规格为 5—16mm 的小粒径石子。配制本发明中的混凝土所需各组分的量见表 1。

表 1（单位：kg）

| 实施例 | 水泥 | 粉煤灰 | 矿粉 | 大粒径 石子 | 小粒径 石子 | 砂子 | 水 | 减水剂 |
|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|-----|-----|------|
| 1 | 193 | 94 | 200 | 711 | 280 | 749 | 145 | 4.87 |
| 2 | 194 | 95 | 199 | 713 | 282 | 739 | 146 | 4.93 |
| 3 | 195 | 96 | 198 | 715 | 284 | 735 | 147 | 4.93 |
| 4 | 196 | 97 | 200 | 717 | 285 | 732 | 146 | 4.93 |
| 5 | 197 | 99 | 197 | 719 | 287 | 728 | 148 | 4.93 |
| 6 | 198 | 100 | 198 | 721 | 289 | 721 | 149 | 4.96 |
| 7 | 199 | 98 | 199 | 724 | 291 | 715 | 150 | 4.96 |
| 8 | 197 | 97 | 199 | 726 | 293 | 715 | 148 | 4.93 |
| 9 | 198 | 96 | 193 | 728 | 294 | 718 | 149 | 4.87 |
| 10 | 199 | 101 | 200 | 729 | 295 | 702 | 150 | 5.0 |

表 1 中的各实施例均为组成混凝土的配方，其中各组分所用量的单位均为 kg，即配制本发明中的混凝土所需消耗原料的重量比。本发明中所用粉煤灰为 I 级粉煤灰，所用矿粉为 I 型海工矿粉，所用外加剂为聚羧酸减水剂，所用水泥为 PII42.5 水泥，所用砂子的细度模数为 2.7。

本发明中粉煤灰为 I 级粉煤灰，该粉煤灰细度为 7.6%，需水量比为 93%，烧失量为 1.2%；矿粉为 I 型海工矿粉，该矿粉比表面积为 $424\text{m}^2/\text{kg}$ ，需水量比为 96%，28 天活性指数为 105%；水泥为 PII42.5 水泥，该水泥 28 天强度为 60.5Mpa，碱含量为 0.52%， C_3A 含量为 7.8%；外加剂为聚羧酸减水剂，该聚羧酸减水剂的减水率为 29.3%，密度为 1.080g/ml，pH 值为 8.0；砂细度模数为 2.7，该砂中氯离子含量为 0.01%，碱集料膨胀系数为 0.088%，表观密度为 2630 kg/m^3 ；石子的平均表观密度为 2620 kg/m^3 ，碱集料膨胀系数为 0.091%。

当然，配制本发明中的海工 C50 泵送混凝土时，泵送混凝土中含水泥可以为 193—199kg 之间，粉煤灰可以为 94—101kg 之间，矿粉可以为 193—200kg 之间，大粒径石子可以为 711—729kg 之间，小粒径石子可以为 280—295kg 之间，砂子可以为 702—749kg 之间，外加剂可以为 4.87—5.0kg 之间，水可以为 145—150kg 之间，以上各组分均按重量百分比计。

配制本发明的混凝土时，只需将各组分混合在一起，然后搅拌均匀即可。下面以实施例 5 为例，对配制本发明中混凝土的方法进行说明，先分别称取 197kg 水泥，99kg 粉煤灰，

197kg 矿粉，719kg 大粒径石子，287kg 小粒径石子，728kg 砂子，4.93kg 外加剂，148kg 水，然后将称取好的各原料混合在一起进行搅拌，直至搅拌均匀即可，如将各原料放入 HZS120 型强制式搅拌机内，并搅拌 160 秒即可，当然，本发明各原料相互混合后，搅拌 150—180 秒都是可以的；而像应用在道路、陆地建造等工程中的普通混凝土，搅拌时间一般在 30 秒左右。

本发明中各原料相互混合并进行搅拌后，混凝土的初凝时间在 9 小时 50 分钟—9 小时 58 分钟之间，混凝土的终凝时间在 13 小时 28 分钟—13 小时 32 分钟之间。本发明中的混凝土出机坍落度在 190—200mm 之间，1 小时后坍落度在 190—200mm 之间。本发明中的混凝土 7 天强度在 47.5—48.2MPa 之间，28 天强度在 61.4—61.7MPa 之间。按照表 1 中的不同配方配制而成的混凝土，其强度一般在 C50 左右，下面对部分实施例配方中的混凝土进行各项性能试验，得到相关性能参数，具体见表 2 所示。

表 2

| 实施例 | | 1 | 3 | 5 | 7 | 10 |
|--------------------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 出机坍落度 (mm) | | 200 | 195 | 195 | 195 | 195 |
| 1 小时后坍落度 (mm) | | 200 | 195 | 195 | 195 | 195 |
| 坍扩度 (mm) | | 520×520 | 520×515 | 520×510 | 525×510 | 510×510 |
| 实测湿容重 (kg/m³) | | 2370 | 2371 | 2370 | 2371 | 2369 |
| 含气量 (%) | | 3.1 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.3 |
| 初凝时间 (h: min) | | 9:50 | 9:52 | 9:54 | 9:56 | 9:58 |
| 终凝时间 (h: min) | | 13:28 | 13:29 | 13:30 | 13:31 | 13:32 |
| 强度 (MPa) | 7d | 47.5 | 47.8 | 48.0 | 48.1 | 48.2 |
| | 28d | 61.5 | 61.4 | 61.6 | 61.7 | 61.7 |
| 氯离子扩散系数 10 ⁻¹² m²/S | | 0.85 | 0.86 | 0.86 | 0.85 | 0.86 |
| 压力泌水率 (%) | | 25.1 | 25.2 | 25.0 | 25.2 | 24.9 |
| 抗裂性 | | 符合要求 | 符合要求 | 符合要求 | 符合要求 | 符合要求 |

本发明中由于掺用了大量的矿粉和粉煤灰，同时使用了高效减水剂，这样降低了每方混凝土的用水量，减少了混凝土的毛细管体积，提高了混凝土的密实程度和抗裂性能，增加其抵抗化学介质侵蚀渗透的能力。

使用本发明中的海工 C50 泵送混凝土进行施工时，可以利用移动模架施工技术，浇筑时采用两台混凝土泵车，每次浇筑量在 500—600 立方米左右，泵送十分顺利，混凝土 28 天强度均在 58Mpa 以上，施工坍落度在 180±20mm，氯离子扩散系数 84 天均小于 1.5×10⁻¹² m²/S，均很好的符合设计要求。

本发明的名称为海工 C50 泵送混凝土，其中“海工”的意思是本发明中的混凝土主要是用于环境严酷的海洋环境中的，如使用在海港、跨海大桥的建造中，本发明具有较强的

耐腐蚀性和较好的耐久性，能够耐海水的侵蚀，延长了工程的使用寿命；其中“C50”表示本发明中混凝土的强度。

此外，需要说明的是，凡依本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化，均包括于本发明专利的保护范围内。