



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101168483 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200710201930. 3

(22) 申请日 2007. 09. 30

(73) 专利权人 中国水电顾问集团贵阳勘测设计
研究院

地址 550002 贵州省贵阳市解放路 85 号

专利权人 贵州国电科技有限责任公司
贵州特普科技发展有限公司

(72) 发明人 兰春杰 何金荣 梁文泉 曾正宾
苏耘 杨金娣

(74) 专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所
52100

代理人 刘楠

(51) Int. Cl.

C04B 28/00 (2006. 01)

C04B 14/06 (2006. 01)

C04B 16/06 (2006. 01)

C04B 14/38 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 100999404 A, 2007. 07. 18, 说明书第 2 页
第 4 段、具体实施方式实例 4.

何真 等. 面板混凝土补偿收缩与纤维增
强的阻裂试验研究. 《混凝土》. 2006, (第 5
期), 50-53.

审查员 王云涛

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种高性能面板混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于制备面板堆石坝中面板的高性能混凝土及其制备方法, 以克服现有混凝土体积稳定性不够的问题。它是由胶凝材料、骨料、水和外加剂制成的, 其中胶凝材料的用量为 280 ~ 390kg/m³混凝土, 外加剂为减水剂, 减水剂的用水量是胶凝材料总量的 0. 7 ~ 3. 5%, 水胶比为 0. 30 ~ 0. 45, 在搅拌机中依次加入骨料 (砂和石)、胶凝材料 (水泥和粉煤灰)、减水剂和水, 搅拌 90 ~ 120 秒, 制成表观密度为 2400 ~ 2600kg/m³的面板混凝土。采用本发明的配方和方法制备的高性能面板混凝土具有较高体积稳定性、较高抗裂性并兼具抗渗性、抗冻性、抗蚀性、抗碳化性的高性能混凝土。

1. 一种高性能面板混凝土,它由胶凝材料、骨料、水和外加剂制成,其特征在于:胶凝材料的用量为 $280 \sim 390\text{Kg}/\text{m}^3$ 混凝土,外加剂为减水剂,减水剂的用量是胶凝材料总量的 $0.7 \sim 3.5\%$,水胶比为 $0.30 \sim 0.45$,将胶凝材料、减水剂、水和骨料混合制成表观密度为 $2400 \sim 2600\text{Kg}/\text{m}^3$ 的面板混凝土,其中,所述胶凝材料是由 $45 \sim 75\%$ 的粉煤灰和 $25 \sim 55\%$ 的水泥混合组成的,所述的骨料是由 $30 \sim 56\%$ 的砂和 $44 \sim 70\%$ 的石子混合组成的,其中砂为人工砂或 / 和天然砂。

2. 按照权利要求 1 所述的高性能面板混凝土,其特征在于:胶凝材料的用量为 $315\text{Kg}/\text{m}^3$ 混凝土,减水剂的用量是胶凝材料总量的 3.2% ,水胶比为 0.34 ,将胶凝材料、减水剂、水和骨料混合制成表观密度为 $2400 \sim 2600\text{Kg}/\text{m}^3$ 的面板混凝土。

3. 按照权利要求 1 所述的高性能面板混凝土,其特征在于:所述的粉煤灰是国标 I 级或 II 级粉煤灰,所述水泥的强度不低于 42.5MPa 。

4. 按照权利要求 1 所述的高性能面板混凝土,其特征在于:所述砂为中砂,所述石子的粒度为 $5 \sim 40\text{mm}$ 。

5. 按照权利要求 1 或 2 所述的高性能面板混凝土,其特征在于:所述减水剂为聚羧酸系高性能减水剂。

6. 一种如权利要求 1 或 2 所述的高性能面板混凝土的制备方法,其特征在于:依次将作为骨料的砂和石,作为胶凝材料的水泥和粉煤灰、减水剂和水投入搅拌机中搅拌 $90 \sim 120$ 秒即得面板混凝土。

7. 按照权利要求 6 所述的高性能面板混凝土的制备方法,其特征在于:在将水泥和粉煤灰投入搅拌机之前,先将水泥和粉煤灰混合均匀。

一种高性能面板混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混凝土及其制备方法,特别是涉及一种用于制备面板堆石坝中面板的高性能混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 混凝土面板堆石坝是水利水电工程中最常见的、也是发展最快的、以堆石料分层碾压填筑、主要以混凝土面板作为上游防渗体的一种土石坝挡水建筑物。

[0003] 随着科学技术的不断进步,尤其是大型振动碾的出现,使堆石体填筑密度明显提高,变形减小,渗水减少,且安全性、经济性、适应性俱佳,成为一种极具竞争力的新坝型。混凝土面板是面板堆石坝的主体防渗结构,又是水、大气和堆石体的分界面,工作环境复杂,因此对用于制备面板的混凝土的性能有较高要求,主要包括:①必须具有良好的抗渗性,以满足挡水防渗的要求;②应具有足够的抗冻融、抗侵蚀、抗碳化能力,以满足耐久性要求;③具有足够的柔性,以适应堆石体的变形;④具有一定的强度和抗裂能力,以确保大坝安全运行,并能承受局部的不均匀变形。然而,由于传统水泥混凝土材料性能的局限性,一直以来,面板混凝土的体积稳定性问题几乎无一例外地导致面板混凝土开裂,在提高面板混凝土抗裂性的研究与应用方面难有较大的突破。

[0004] 以耐久性为显著标志的、兼顾混凝土拌和物工作性和强度及强度发展的、充分考虑节约能源资源及环境保护的混凝土称为高性能混凝土。新一代高性能混凝土外加剂的出现,使得采用常规工艺制备高性能混凝土面板成为可能。

发明内容

[0005] 本发明的目的是:提供一种体积稳定性好的高性能的用于制备堆石坝中面板的高性能面板混凝土及其制备方法,以克服现有技术的不足。

[0006] 本发明的技术路线为:影响面板混凝土体积稳定性(抗裂性)的主要因素有:①塑性收缩、自收缩、化学收缩、热收缩、干燥收缩等引起的收缩变形;②早期抗拉强度发展与收缩变形产生的拉应力的非协调性;③混凝土材料自身的非匀质性和非稳定性等。本发明采用聚羧酸系高性能减水剂,通过大幅度降低水胶比,实现高掺 I、II 级粉煤灰,优化混凝土组成结构,使混凝土高性能化,从而达到提高混凝土面板堆石坝的面板混凝土材料及结构耐久性的技术路线。

[0007] 为了解决上述技术问题,基于上述的技术路线,本发明采用如下的技术方案:

[0008] 本发明的高性能面板混凝土是由胶凝材料、骨料、水和外加剂制成的,其中胶凝材料的用量为 280 ~ 390Kg/ 立方米混凝土,外加剂为减水剂,减水剂的用量是胶凝材料总量的 0.7 ~ 3.5%,水胶比为 0.30 ~ 0.45,将胶凝材料、减水剂、水和骨料混合制成表观密度为 2400 ~ 2600Kg/m³ 的面板混凝土。

[0009] 在上述的高性能面板混凝土中还可以加入化学纤维,化学纤维的加入量为 0.6 ~ 1.0Kg/ 立方米混凝土。掺入化学纤维的目的是更好的降低面板混凝土早期开裂的风险。

[0010] 优选地,按照如下的配比来制备高性能面板混凝土:胶凝材料的用量为 315Kg/立方米混凝土,减水剂的用量是胶凝材料总量的 3.2%,水胶比为 0.34,将胶凝材料、减水剂、水和骨料混合制成表观密度为 2400 ~ 2600Kg/m³ 的面板混凝土。

[0011] 前述的胶凝材料是由 45 ~ 75% 的粉煤灰和 25 ~ 55% 的水泥组成的,所述的粉煤灰最好选用国标 I 级或 II 级粉煤灰,所述水泥的强度最好不低于 42.5MPa。粉煤灰为火力发电厂排放的粉尘经收尘处理得到的粉末状材料,为固体工业废弃物;按照国家标准,粉煤灰分为三个等级,按照其水硬活性的大小依次为 I 级灰、II 级灰和 III 级灰。以粉煤灰和水泥共同组成胶凝材料时,不仅仅是工业废弃物综合利用问题和节约资源与能源问题,以及环境保护问题,更主要的是改善混凝土诸多方面的性能,粉煤灰在混凝土中高值化利用的程度,即粉煤灰掺量的多少,标志着技术水平的高低,采用大掺量、品质较差的粉煤灰制备高性能混凝土,意味着混凝土技术水平较高,具有创新性。

[0012] 前述的高性能面板混凝土中的骨料是由 30 ~ 56% 的砂和 44 ~ 70% 的石子混合组成的,其砂为人工砂或 / 和天然砂,所述的砂最好选用中砂,石子的粒度最好 5 ~ 40mm 范围内。

[0013] 前述的减水剂最好选用聚羧酸系高性能减水剂,化学纤维选用聚丙烯类化学纤维。聚羧酸系高性能减水剂是一种具有缓凝保塑、引气和减缩功能的外加剂。

[0014] 制备前述高性能面板混凝土方法为:依次将砂、石、水泥、粉煤灰、减水剂和水投入搅拌机中搅拌 90 ~ 120 秒即得高性能面板混凝土。

[0015] 上述的制备方法中,在将水泥和粉煤灰投入搅拌机之前,最好先将水泥和粉煤灰混合均匀,这样更有利于使双组分的胶凝材料相互混合均匀,以制得质量均匀的混凝土材料。

[0016] 与现有技术相比,采用本发明的配方和方法制备的高性能面板混凝土具有较高体积稳定性、较高抗裂性并兼具抗渗性、抗冻性、抗蚀性、抗碳化性的高性能混凝土。高性能面板混凝土具有高工作性、适宜的强度和强度发展以及高耐久性,下面是本发明混凝土的各种性能参数:

[0017] 具有较好的拌和物流动性,坍落度为 70 ~ 220mm,1 小时坍落度损失 5 ~ 10%;较好的混凝土拌和物匀质性,不离析、不泌水;混凝土拌和物的初凝时间为 10 ~ 12 小时,终凝时间为 12 ~ 18 小时;混凝土 3 天抗压强度 14 ~ 20MPa,抗拉强度 1.5 ~ 2.0Mpa,7 天抗压强度 25 ~ 28MPa,抗拉强度 2.0 ~ 2.5Mpa,28 天抗压强度 36 ~ 40MPa,抗拉强度 3.0 ~ 4.5MPa;混凝土 28 天的干缩值 100 ~ 200 × 10⁻⁶;混凝土绝热温升 3 天时小于等于 22.0°C,7 天时小于等于 30.0°C;混凝土的抗渗等级为 W14 ~ W16;混凝土的抗冻等级为 F100 ~ 300。

[0018] 本发明高性能面板混凝土与普通混凝土的比较:

[0019] 表 1 面板混凝土配合比 (kg · m³)

[0020]

混凝土	胶凝材料		水	骨料		纤维	氧化 镁	外加剂		
	水泥	粉煤灰		砂	石			萘系	AE-A	LHPA
普通	248.2	82.8	139	686	1229	0.9	9.9	2.98	9.9×10^{-3}	—
高性能 5-L	157.6	157.6	107.5	780	1229	0.9	—	—	—	10.12
高性能 6-L	126.7	190	95	765	1257	0.9	—	—	—	11.08
高性能 6-B	140	210	105	845	1128	0.9	—	—	—	15.75

[0021] 表注：石子二级配，中石：小石 = 55 : 45；氧化镁外掺 3%，LHPA 为聚羧酸系高性能减水剂，AE-A 为引气剂。

[0022] 表 2 面板混凝土的性能

[0023]

混凝土	胶材 (kg · m ²)	粉煤灰掺 量 (%)	用水量 (kg · m ²)	水胶 比	砂率 (%)	坍落度 (mm)	含气量 (%)	容重 (kg · m ²)
普通	331.0	25	139	0.42	0.36	91	4.5	2377
高性能 5-L	316.2	50	107.5	0.34	0.39	95	2.9	2430
高性能 6-L	316.7	60	95	0.30	0.38	89	2.7	2448
高性能 6-B	350	60	105	0.30	0.43	196	2.8	2420

具体实施方式

[0024] 本发明的优选实施方式：

[0025] 原料：强度不低于 42.5MPa 的水泥 157Kg、国标 I 级粉煤灰 158Kg、细度在中砂范围的天然砂或人工砂 804Kg、粒度在 5 ~ 40mm 范围内的石子 1205Kg、聚羧酸系高性能减水剂 10.12Kg、水 107.5Kg 和聚丙烯类化学纤维 0.9Kg。

[0026] 制备方法：首先将水泥和国标 I 级粉煤灰一块混合均匀，然后依次将砂、石子、混合均匀的水泥和国标 I 级粉煤灰胶凝材料、聚羧酸系高性能减水剂、聚丙烯类化学纤维和水加入强制式混凝土搅拌机中搅拌 100 秒，即可制成表观密度约为 2500Kg/m³ 的一立方米

的高性能面板混凝土。

[0027] 制作时,根据所制作的面板混凝土的量和所要求的表观密度来确定作为骨料的砂和石的加入量,加入骨料时,将所制作的面板混凝土的表观密度控制在 $2400 \sim 2600\text{Kg/m}^3$ 的范围即可。