



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108751777 B

(45) 授权公告日 2020.12.29

(21) 申请号 201810602999.5

C04B 20/02 (2006.01)

(22) 申请日 2018.06.12

C04B 103/60 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C04B 103/65 (2006.01)

申请公布号 CN 108751777 A

C04B 14/04 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.11.06

(56) 对比文件

(73) 专利权人 金华市欣生沸石开发有限公司

CN 106477931 A, 2017.03.08

地址 321075 浙江省金华市婺城区汤溪镇
(东门山背)

CN 101062849 A, 2007.10.31

EP 0088587 A1, 1983.09.14

(72) 发明人 贾福杰 赵顺增 陈土兴

CN 103553495 A, 2014.02.05

CN 104961415 A, 2015.10.07

(74) 专利代理机构 北京庚致知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11807

审查员 王楠

代理人 李伟波 韩德凯

(51) Int. Cl.

C04B 24/36 (2006.01)

C04B 20/04 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

抑温抗裂防水剂

(57) 摘要

本公开提供了一种抑温抗裂防水剂,其按质量百分比包括8-10%沸石基水化热缓释材料、20-40%塑性膨胀剂和50-70%双源膨胀剂。其中沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括20-40%有机酸、5-11%相变材料和50-70%活化改性沸石粉,相变材料相变温度范围为50-60℃;塑性膨胀剂按质量百分比包括40-60%活化改性沸石粉和40-60%发泡材料;双源膨胀剂按质量百分比包括30-40%活化改性沸石粉、20-30%氧化钙熟料、8-10%氧化铝和20-30%硫铝酸盐。

1. 一种抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述抑温抗裂防水剂按质量百分比包括:
 - 8-10%沸石基水化热缓释材料,所述沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括20-40%有机酸、5-11%相变材料和50-70%活化改性沸石粉,所述相变材料相变温度范围为50-60℃;
 - 20-40%塑性膨胀剂,所述塑性膨胀剂按质量百分比包括40-60%活化改性沸石粉和40-60%发泡材料;以及
 - 50-70%双源膨胀剂,所述双源膨胀剂按质量百分比包括30-40%活化改性沸石粉、20-30%氧化钙熟料、8-10%氧化铝和20-30%硫酸铝盐,其中所述活化改性沸石粉由按重量份数60-70份焙烧复合沸石粉、1-2份硅烷偶联剂、10-15份硬脂酸、5-10份丙酮和10-15份乳化硅油组成的复合改性剂通过加热的方法进行表面改性处理形成,其中所述焙烧复合沸石粉包括75-85份沸石粉、8-10份硫酸铝和20-25份硫酸钙。
2. 根据权利要求1所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述抑温抗裂防水剂按质量百分比包括:
 - 10%所述沸石基水化热缓释材料;
 - 30%所述塑性膨胀剂;以及
 - 60%所述双源膨胀剂。
3. 根据权利要求1所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,
 - 所述有机酸为柠檬酸或酒石酸;以及
 - 所述相变材料为石蜡或改性石蜡,所述改性石蜡为将50%的石蜡在50-80℃的条件下熔化,然后加入50%的硬脂酸钙反应一定时间并冷却后所得产物。
4. 根据权利要求3所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括:
 - 40%所述柠檬酸;
 - 10%所述石蜡;以及
 - 50%所述活化改性沸石粉。
5. 根据权利要求1所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述发泡材料为有机发泡材料。
6. 根据权利要求5所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述塑性膨胀剂按质量百分比包括:
 - 50%所述活化改性沸石粉;以及
 - 50%所述有机发泡材料。
7. 根据权利要求1所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述氧化钙熟料,由包括以下质量百分比的原料煅烧制备得到:
 - 50-70%石灰石;
 - 25-50%石膏;以及
 - 0.3-0.7%的氧化铝和/或硫酸铝,其中,所述石灰石的质量百分比、所述石膏的质量百分比和所述氧化铝和/或硫酸铝的质量百分比之和等于100%。
8. 根据权利要求1所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述硫酸铝盐包括硫酸铝钙。

9. 根据权利要求1至8任意一项所述的抑温抗裂防水剂,其特征在于,所述抑温抗裂防水剂用于水泥基灌浆材料,所述抑温抗裂防水剂的掺量为所述水泥基灌浆材料质量的5%。

抑温抗裂防水剂

技术领域

[0001] 本公开涉及一种抑温抗裂防水剂。

背景技术

[0002] 大体积混凝土的研究最早出现在国外的水工研究方面。20世纪30年代美国修建当时世界规模最大的鲍尔德大坝,为了控制温度应力及减少裂缝的出现,采用了分层建筑,埋设冷凝管及监控设备等措施。而直到今天,大体积混凝土的施工过程仍然在运用。直到20世纪60年代中期修筑托克托古尔电站时,为了控制内外温差,在冬季对表层混凝土采取保温措施,夏季对表层混凝土进行遮挡防止阳光暴晒导致的温度增高,在控制裂缝方面取得了明显的效果。

[0003] 瑞典律勒欧理工大学在研究混凝土的前期开裂问题方面进行的较早,其中Bernander在由水泥水化热导致的混凝土开裂、约束大小、混凝土变形、混凝土硬化过程中的力学变化研究方面,取得了较好的成果,并认为裂缝的产生可分布在膨胀与收缩两个过程。21世纪90年代Emborg和Bernander共同在由温度引起的裂缝及应力方面进行了研究,其中含有混凝土的松弛、徐变等试验,并认为钢筋在前期约束温度裂缝方面起到了一定的作用,在相关试验研究及计算机仿真分析应用中需予以考虑。其他学者在运用计算机研究温度分布及温度应力方面也进行了很多研究, Frank J Vecchio和Mirambell就是其中的代表。学者Daniel等参考美国混凝土协会的规范要求,计算在有约束的条件下某混凝土防护装置的抗拉能力、混凝土的伸缩变形及内外部温度的变化规律,计算出随时间变化的混凝土的拉应力,对混凝土的前期开裂进行预测。

[0004] 国内最早开始研究大体积混凝土相关课题的是朱泊芳院士和王铁梦教授等学者。王铁梦教授对大体积混凝土的研究基于唯象理论,结合建筑工程的实际,提出抗放并重的设计原则。抗就是增强混凝土的抵抗开裂的强度,因此尽量提高混凝土的抗拉能力,或者配置温度筋或参入添加剂等;放即为减少混凝土内外部的约束,使混凝土能够自由收缩变形,进而缓解约束力,达到减少裂缝的目的。随着该理论在实践中的运用,施工过程中混凝土的裂缝大大减少。朱泊芳院士研究了混凝土的温度场和温度应力理论知识,提出了分析温度场的差分法和有限元法。袁勇教授在充分分析周围外部环境对混凝土的特性影响的基础上,总结出荷载应力场耦合方程数值实现问题。

[0005] 目前,尽管经历了较长的发展阶段,有关基础混凝土温度应力的研究较为成熟,在采取相关措施之后,基础混凝土的温度裂缝能够得到控制。而且,鉴于数值分析的逐步完善及仿真技术的应用,可以提前对相关工程实际进行有限元模拟,起到预防作用。然而,大体积混凝土在凝固过程中产生裂缝的问题仍然没有得到很好解决,极大地影响着混凝土的质量和使用寿命。

发明内容

[0006] 为了解决至少一个上述技术问题,本公开提供了一种抑温抗裂防水剂,其按质量

百分比包括8-10%沸石基水化热缓释材料、20-40%塑性膨胀剂和50-70%双源膨胀剂。其中沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括20-40%有机酸、5-11%相变材料和50-70%活化改性沸石粉,相变材料相变温度范围为50-60℃;塑性膨胀剂按质量百分比包括40-60%活化改性沸石粉和40-60%发泡材料;双源膨胀剂按质量百分比包括30-40%活化改性沸石粉、20-30%氧化钙熟料、8-10%氧化铝和20-30%硫铝酸盐。

[0007] 根据本公开的至少一个实施方式,抑温抗裂防水剂按质量百分比包括10%沸石基水化热缓释材料、30%塑性膨胀剂和60%双源膨胀剂。

[0008] 根据本公开的另一个实施方式,沸石基水化热缓释材料中的有机酸为柠檬酸或酒石酸;相变材料为石蜡或改性石蜡。

[0009] 根据本公开的又一个实施方式,沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括40%柠檬酸、10%石蜡和50%活化改性沸石粉。

[0010] 根据本公开的又一个实施方式,塑性膨胀剂中的发泡材料为有机发泡材料。

[0011] 根据本公开的又一个实施方式,塑性膨胀剂按质量百分比包括50%活化改性沸石粉和50%有机发泡材料。

[0012] 根据本公开的又一个实施方式,双源膨胀剂中的氧化钙熟料,由包括以下质量百分比的原料煅烧制备得到:50-70%石灰石、25-50%石膏和0.3-0.7%的氧化铝和/或硫酸铝。

[0013] 根据本公开的又一个实施方式,双源膨胀剂中的硫铝酸盐包括硫铝酸钙。

[0014] 根据本公开的又一个实施方式,活化改性沸石粉由按重量份数60-70份焙烧复合沸石粉、1-2份硅烷偶联剂、10-15份硬脂酸、5-10份丙酮和10-15份乳化硅油组成的复合改性剂通过加热的方法进行表面改性处理形成,其中焙烧复合沸石粉包括75-85份沸石粉、8-10份硫酸铝和20-25份硫酸钙。

[0015] 根据本公开的又一个实施方式,抑温抗裂防水剂用于水泥基灌浆材料,抑温抗裂防水剂的掺量为水泥基灌浆材料质量的5%。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施方式对本公开作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于解释相关内容,而非对本公开的限定。

[0017] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本公开中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

[0018] 在本公开的至少一个实施方式中,本公开提供了一种抑温抗裂防水剂,其按质量百分比包括8-10%沸石基水化热缓释材料、20-40%塑性膨胀剂和50-70%双源膨胀剂。其中沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括20-40%有机酸、5-11%相变材料和50-70%活化改性沸石粉,相变材料相变温度范围为50-60℃;塑性膨胀剂按质量百分比包括40-60%活化改性沸石粉和40-60%发泡材料;双源膨胀剂按质量百分比包括30-40%活化改性沸石粉、20-30%氧化钙熟料、8-10%氧化铝和20-30%硫铝酸盐。

[0019] 根据本公开的另一个实施方式,抑温抗裂防水剂按质量百分比包括10%沸石基水化热缓释材料、30%塑性膨胀剂和60%双源膨胀剂。

[0020] 根据本公开的又一个实施方式,沸石基水化热缓释材料中的有机酸为柠檬酸或酒

石酸;相变材料为石蜡或改性石蜡。

[0021] 在本公开的一个可选实施方式中,上述改性石蜡是指,将50%的石蜡在50-80℃的条件下融化,然后加入50%的硬脂酸钙反应一定时间并冷却后所得产物。

[0022] 在本公开的一个实施例中,沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括:50%活化改性沸石粉、40%柠檬酸和10%石蜡。

[0023] 在本公开的一个实施例中,沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括:70%活化改性沸石粉、20%柠檬酸和10%石蜡。

[0024] 在本公开的一个实施例中,沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括:55%活化改性沸石粉、40%柠檬酸和5%石蜡。

[0025] 在本公开的一个实施例中,沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括:70%活化改性沸石粉、25%柠檬酸和5%石蜡。

[0026] 在本公开的一个实施例中,沸石基水化热缓释材料按质量百分比包括:63%活化改性沸石粉、30%柠檬酸和7%石蜡。

[0027] 上述沸石基水化热缓释材料可以通过使相变材料及有机酸被加热来与活化改性沸石粉混合,并将混合后的活化改性沸石粉、相变材料和有机酸进行冷却细碎制备得到。

[0028] 为了验证通过本公开所提供的材料配比和对应的制备方法获得的材料对于水化热的抑制效果,将制备得到的沸石基水化热缓释材料按水泥质量的0.7%掺入混凝土,进行混凝土绝热温升试验。分别计算上述混凝土的绝热温升速率,并和没有掺入沸石基水化热缓释材料的普通混凝土进行对比。试验结果表明,掺入沸石基水化热缓释材料后,混凝土的绝热温升速率相比于普通混凝土显著降低,说明沸石基水化热缓释材料可有效缓解施工阶段水泥集中水化放热的情况。

[0029] 根据本公开的又一个实施方式,塑性膨胀剂的发泡材料为有机发泡材料。

[0030] 根据本公开的又一个实施方式,塑性膨胀剂按质量百分比包括50%活化改性沸石粉和50%有机发泡材料。

[0031] 根据本公开的一些实施方式,有机发泡材料包括以下中至少之一:偶氮化合物、磺酰肼类化合物或亚硝基化合物。本公开可能的实施方式中,选择使用活化改性沸石粉搭载偶氮类有机发泡材料制备沸石基塑性膨胀材料。

[0032] 为了检测上述塑性膨胀剂的性能,根据GB/T50448-2008《水泥基灌浆材料应用技术规范》架百分表法测量掺杂了本公开提供的塑性膨胀剂的水泥的竖向膨胀率,并和天津豹鸣股份有限公司生产BM-S型塑性膨胀剂作对比。试验分别测量了3小时和24小时的竖向膨胀率。结果表明,本公开提供的塑性膨胀剂竖向膨胀率均是现有产品的近4倍。由此可见,本公开提供的混合了活化改性沸石粉的偶氮类发泡材料具有优异的膨胀性能,能够充分补偿水泥早期的塑性收缩,改善其凝固特性,防止产生裂纹。

[0033] 根据本公开的又一个实施方式,双源膨胀剂中的硫铝酸盐包括硫铝酸钙。

[0034] 根据本公开的又一个实施方式,双源膨胀剂中的氧化钙熟料,由包括以下质量百分比的原料煅烧制备得到:50-70%石灰石、25-50%石膏和0.3-0.7%的氧化铝和/或硫酸铝。

[0035] 在一些实施方式中,氧化钙熟料,由包括以下质量百分比的原料煅烧制备得到:60%石灰石、39.5%石膏和0.5%硫酸铝混合研磨后在1300℃煅烧得到。

[0036] 上述的氧化钙熟料可通过这样的方法来制成:将石灰石(碳酸钙)、石膏,氧化铝和/或硫酸铝混合并研磨至比表面积为 $140-400\text{m}^2/\text{kg}$ 制成生料,在回转窑中经 $1300^\circ\text{C}-1500^\circ\text{C}$ 高温煅烧 $30-90\text{min}$ (优选为 50min),得到本公开中的氧化钙熟料。

[0037] 上述的石膏可以是二水石膏、半水石膏或硬石膏,但是出于节约燃料,降低成本的目的,本公开优选采用硬石膏。

[0038] 上述双源膨胀剂可以通过下述方法制备:将氧化钙熟料、氧化铝、以及硫铝酸盐混合破碎,以得到初步混合物;以及在初步混合物中加入活化改性沸石粉混合,以得到双源膨胀剂。

[0039] 在一些实施方式中,氧化钙熟料、氧化铝以及硫铝酸盐混合破碎至粒径处于200目至300目之间。

[0040] 氧化铝和硫铝酸盐原料可以是块状的,也可以是粉状的,本公开对此没有限制。

[0041] 在一些实施方式中,氧化钙熟料、氧化铝、以及硫铝酸盐具有200-300目的粒径。

[0042] 为了测试所制备的双源膨胀剂的性能,按照现行的国家标准《混凝土膨胀剂》GB23439-2009规定的方法检验水中7d限制膨胀率。试验结果表明,与现有的膨胀剂相比,本公开所提供的双源膨胀剂可提供更好的膨胀效果,从而减小了混凝土硬化的收缩变形,降低了混凝土的开裂概率。根据本公开实施方式的双源膨胀剂可提供内养护效果,更高的膨胀能,更高的限制膨胀率,从而减小了混凝土硬化的收缩变形,降低了混凝土的开裂概率,提高混凝土的耐久性能。

[0043] 根据本公开的又一个实施方式,上述活化改性沸石粉由按重量份数60-70份焙烧复合沸石粉、1-2份硅烷偶联剂、10-15份硬脂酸、5-10份丙酮和10-15份乳化硅油组成的复合改性剂通过加热的方法进行表面改性处理形成。上述混合物在 $100-130^\circ\text{C}$ 下加热10-20分钟,改性剂包覆率达98%以上出机冷却后再研磨,细度控制在250-300目,制成以沸石为主的活化改性沸石粉体。焙烧复合沸石粉包括75-85份沸石粉、8-10份硫酸铝和20-25份硫酸钙。上述混合物经 $350-400^\circ\text{C}$ 焙烧,焙烧时间控制在25-35分钟,出机冷却后研磨,细度控制在250-300目,制成以沸石为主的焙烧复合沸石粉体。

[0044] 根据本公开的一个示例性实施方式,改性沸石粉由按重量份数的65份焙烧复合沸石粉和由1.5份硅烷偶联剂、14份硬脂酸、7.5份丙酮、12份乳化硅油组成的复合改性剂通过加热的方法进行表面改性处理形成,其中焙烧复合沸石粉包括80份沸石粉、8份硫酸铝、22份硫酸钙。

[0045] 根据本公开的又一个实施方式,所选用的沸石粉可以是天然丝光沸石粉,细度为300-400目。

[0046] 根据本公开的又一个实施方式,抑温抗裂防水剂用于水泥基灌浆材料,抑温抗裂防水剂的掺量为胶凝材料质量的5%。

[0047] 为了检验本公开所提供的抑温抗裂防水剂对混凝土性能的影响,分别测试了掺入5%的抑温抗裂防水剂的新视奇建筑材料有限公司生产的C30水泥和没有掺入抑温抗裂防水剂的同种水泥的相关参数,并进行对比,结果列于表1。

参数		实施例	对比例
混凝土抗压强度比/MPa	3d	13	10
	7d	22	17
	28d	38	30
混凝土抗渗压力/MPa	28d	3.0	0.6
胶砂限制膨胀率/%	水中 7d	0.90	0.05
	空气中 21d	-0.01	-0.02
混凝土绝热温升速率比/%		52	

[0049] 表1掺入抑温抗裂防水剂后混凝土的技术指标

[0050] 由表1所列数据能够看出,掺入本公开所提供的抑温抗裂防水剂后,混凝土的各项技术指标均得到了不同程度的提升,有效地抑制了混凝土在凝固过程中的水化速度,降低了混凝土最高温升,解决了升温过快问题,有效补偿了凝固后混凝土的体积收缩,从而能够减免混凝土温度开裂,同时能够大幅度提高混凝土抗渗性能。

[0051] 本领域的技术人员应当理解,上述实施方式仅仅是为了清楚地说明本公开,而并非是对本公开的范围进行限定。对于所属领域的技术人员而言,在上述公开的基础上还可以做出其它变化或变型,并且这些变化或变型仍处于本公开的范围之内。