



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102515824 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201110389083. 4

JP 2008016264 A, 2008. 01. 24,

(22) 申请日 2011. 11. 30

JP 6144951 A, 1994. 05. 24,

(73) 专利权人 南京航空航天大学

审查员 夏瑞临

地址 210016 江苏省南京市御道街 29 号

(72) 发明人 余红发 王常清 麻海燕 王崇宇

郑利娜 李颖 吴成友

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限

公司 32200

代理人 冯慧

(51) Int. Cl.

C04B 38/02 (2006. 01)

C04B 28/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1792986 A, 2006. 06. 28,

CN 1600730 A, 2005. 03. 30,

CN 101492280 A, 2009. 07. 29,

权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

一种超轻泡沫水泥混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超轻泡沫水泥混凝土及其制备方法,包括下述重量份数的原料:重烧氧化镁 9~36 份;磷酸二氢盐 9~32 份;调凝剂 0.5~7 份;轻烧氧化镁 6~25 份;含硫组份 0.5~7 份;工业废渣粉 1~25 份;硅藻土 1~20 份;防水剂 0.3~3.9 份;稳泡剂 0.2~1.7 份;发泡剂 1.0~8.9 份;水 25~90 份。该高性能超轻泡沫水泥混凝土的制造步骤,包括:原料计量、含稳泡剂的料浆制备、均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护。本发明具有轻质高强,保温隔热,体积稳定,生产成本低,节约能源,对环境无污染等优点。本发明生产工艺简单,尤其适合于建筑外墙、屋面和地板的保温隔热材料。

1. 一种超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:包括下述重量份数的原料:重烧氧化镁9~36份;磷酸二氢盐9~32份;调凝剂0.5~7份;轻烧氧化镁6~25份;含硫组份0.5~7份;工业废渣粉1~25份;硅藻土1~20份;防水剂0.3~3.9份;稳泡剂0.2~1.7份;发泡剂1.0~8.9份;水25~90份。

2. 如权利要求1所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:短切纤维0~5份。

3. 如权利要求2所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:所述的短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维、植物纤维、维纶纤维、聚酯纤维、玄武岩纤维中的任何一种或两种以上的混合物。

4. 如权利要求1或2所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:还含有增强增稠剂0~25份。

5. 如权利要求4所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:所述增强增稠剂为碳酸镁、硅酸镁中的任何一种或两种的混合物。

6. 如权利要求1所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:所述重烧氧化镁是指高温煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料、盐湖卤水提取碳酸锂工艺过程中所产生的副产品氧化镁粉末材料中的任何一种或两种的混合物;

所述磷酸二氢盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸二氢钠、磷酸二氢钙和磷酸二氢镁中的任何一种或两种以上的混合物;

所述轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石-纯碱法、水氯镁石-石灰法、水氯镁石-白云石法、水氯镁石-碳铵法、水氯镁石-热解法、水氯镁石部分热解法制备而成的活性氧化镁粉末材料中的任何一种或两种以上的混合物;

所述含硫组份为浓硫酸、无水硫酸镁、一水硫酸镁、三水硫酸镁、五水硫酸镁、七水硫酸镁中的任何一种或两种以上的混合物。

7. 如权利要求1所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:所述工业废渣粉为粉煤灰、硅灰、炉渣、矿渣、钢渣、脱硫石膏中的任何一种或两种以上的混合物。

8. 如权利要求1所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:所述调凝剂为硼酸、硼砂中的任何一种或两种的混合物;

所述防水剂为硬脂酸钙、硬脂酸镁、硬脂酸锌中的任何一种或两种以上的混合物;

所述稳泡剂为木质素磺酸钙、松香皂、骨胶、聚乙烯醇、聚丙烯酰胺、十二烷基苯磺酸钠中的任何一种或两种以上的混合物;

所述发泡剂为双氧水、水杨酸、甲基丙烯酸、丙烯酸、丙酸、环己基甲酸中的任何一种或两种以上的混合物。

9. 如权利要求4所述的超轻泡沫水泥混凝土,其特征在于:所述的重烧氧化镁、磷酸二氢盐、调凝剂、轻烧氧化镁、含硫组份、工业废渣粉、增强增稠剂、硅藻土和防水剂的粒度均为1~100 μ m。

10. 制备权利要求1或2所述的超轻泡沫水泥混凝土的方法,其特征在于,该方法的工艺步骤为:将除发泡剂之外的其余各种原料按照配方比例称量混合均匀,搅拌制成均匀料浆;然后加入发泡剂,搅拌均匀;将搅拌好的含有发泡剂的料浆,浇注入模,静停;在带模静停过程中,料浆中的发泡剂开始发生化学反应,推动料浆稳定、均匀地膨胀;在料浆发泡膨胀结束之后,料浆开始凝结硬化;拆模后,进行自然养护,即制成超轻泡沫水泥混凝土。

一种超轻泡沫水泥混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑工程技术领域中的轻质水泥混凝土,尤其涉及一种高性能超轻泡沫水泥混凝土。

背景技术

[0002] 泡沫混凝土是新建节能建筑和既有建筑节能改造中可供选择的一种重要的建筑保温材料,其制造方法是无机胶凝材料、矿物掺合料、发泡剂或者泡沫剂、稳泡剂和水均匀混合发泡之后、经过养护制成的多孔材料,具有轻质、防火、保温、隔热等功能,是一种既能实现节能保温、又避免出现火灾事故的好方法,而且采用砂浆粘贴与铆钉固定的简易方法施工,在既有建筑的节能改造中,优势更加明显。因此,建筑物外墙、地板和屋面采用泡沫混凝土以实现建筑物节能的方法,越来越多地应用实际工程。

[0003] 目前,泡沫混凝土的无机胶凝材料是普通硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥或者氯氧镁水泥。中国发明专利申请 200910078347.7 公开了一种超轻绝热泡沫混凝土及其应用,由水泥、超轻骨料、活性混合材、纤维、泡沫剂、防水剂、增强剂、早强剂和水按照质量比(85~170):(0~90):(0~70):(0~15):(0.15~2.5):(0~3):(0~4):(0~6):(88~270) 混合而成,所用水泥为硅酸盐水泥、快凝硫铝酸盐水泥或铁铝酸盐水泥,所用泡沫剂为松香胶、蛋白质等泡沫剂,其干燥表观密度为 100~300kg/m³,抗压强度 0.06~0.8MPa,导热系数 0.045~0.08w/m²·k。中国发明专利申请 201010140498.3 公开了一种高性能泡沫混凝土及其制备方法,由水泥 500~1000 份、掺合料 0~500 份、外加剂 5~20、硅溶胶 1~200 份、发泡剂 5~20 份、水 500~700 份组成,其制备方法是,先将发泡剂先溶于水中经过机械制成泡沫,然后将泡沫加入到水泥料浆,其干燥表观密度为 330~400kg/m³,抗压强度达到 1~2MPa,导热系数低于 0.06~0.08w/m²·k。中国发明专利申请 201010607495.6 公开了一种超低密度泡沫混凝土及其制备方法,由水泥、化学发泡剂、稳定剂和水按照质量比(130~180):(10.3~15.2):(0.1~0.8):(60~90) 混合发泡而成,所用水泥为快凝硫铝酸盐水泥,所用发泡剂为双氧水,其干燥表观密度为 130~150kg/m³,抗压强度大于 0.1MPa,导热系数低于 0.10w/m²·k。中国发明专利申请 200410021951.3 公开了一种多功能无机泡沫墙体材料生产方法,由水泥、粉煤灰、矿渣、发泡剂和调节剂按照质量比(30~45):(30~45):(10~20):(3~12):(1~2) 组成,水料比是(50~75):100,所用水泥为快凝硫铝酸盐水泥,所用发泡剂为双氧水,所用水泥为快凝硫铝酸盐水泥或硅酸盐水泥,所用发泡剂为双氧水,其干燥表观密度不大于 180~320kg/m³,抗压强度不小于 0.8~3MPa,导热系数低于 0.065w/m²·k。中国发明专利申请 201010562916.8 公开了一种镁水泥泡沫材料,由轻烧氧化镁、填料及复合型发泡剂按照 10~90%、5~89%、0.8~10% 的质量比混合后,按照混合料总质量的 100~150% 拌合氯化镁溶液,经过搅拌均匀、浇注成型制成。所用的复合型发泡剂有过氧化物(过氧化钠、过氧化钾或过氧化氢)、浸润剂(烷基磺酸盐或烷基苯磺酸盐)和稳泡剂(十二醇)组成,其干燥表观密度 400~900kg/m³,抗压强度 4~10MPa,导热系数 0.06~0.25w/m²·k。

[0004] 在上述泡沫混凝土的专利文献中,中国发明专利申请 200910078347.7、

201010607495.6、200410021951.3 和 201010140498.3 采用硅酸盐水泥、快凝硫铝酸盐水泥或铁铝酸盐水泥 + 发泡剂或泡沫剂, 尽管实验室的样品可以做到较高的强度, 但是实际产品的强度很低。中国发明专利申请 201010562916.8 采用轻烧氧化镁和氯化镁为胶凝材料, 加发泡剂后, 尽管产品的强度较高, 但是保温效果不佳, 导热系数过高, 同时含有大量的氯离子, 容易吸潮返卤, 容易腐蚀建筑主体结构中的钢筋, 因而推广应用比较困难, 开发以磷酸镁水泥和硫氧镁水泥为主要胶凝材料的泡沫混凝土, 既可以保证高强度又能够实现保温, 必将具有较大的市场, 推广应用前景广阔。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种成本低廉、保温效果好的高性能超轻泡沫水泥混凝土及其制备方法, 所制造的高性能超轻泡沫水泥混凝土具有轻质高强、保温隔热、体积稳定、生产成本低、节约能源、对环境无污染等优点。可以作为楼面屋面地面保温工程、墙体保温工程、地暖工程, 尤其适用于外墙保温系统、复合保温砌块和复合墙体填充层等。

[0006] 本发明的技术方案为: 一种超轻泡沫水泥混凝土, 包括下述重量份数的原料: 重烧氧化镁 9~36 份; 磷酸二氢盐 9~32 份; 调凝剂 0.5~7 份; 轻烧氧化镁 6~25 份; 含硫组份 0.5~7 份; 工业废渣粉 1~25 份; 硅藻土 1~20 份; 防水剂 0.3~3.9 份; 稳泡剂 0.2~1.7 份; 发泡剂 1.0~8.9 份; 水 25~90 份。

[0007] 短切纤维 0~5 份。

[0008] 所述的短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维、植物纤维、维纶纤维、聚酯纤维、玄武岩纤维中的任何一种或两种以上的混合物。

[0009] 还含有增强增稠剂 0~25 份。

[0010] 所述增强增稠剂为碳酸镁、硅酸镁中的任何一种或两种的混合物。

[0011] 所述重烧氧化镁是指高温煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料、盐湖卤水提取碳酸锂工艺过程中所产生的副产品氧化镁粉末材料中的任何一种或两种的混合物;

[0012] 所述磷酸二氢盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸二氢钠、磷酸二氢钙和磷酸二氢镁中的任何一种或两种以上的混合物;

[0013] 所述轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石 - 纯碱法、水氯镁石 - 石灰法、水氯镁石 - 白云石法、水氯镁石 - 碳铵法、水氯镁石 - 热解法、水氯镁石部分热解法制备而成的活性氧化镁粉末材料中的任何一种或两种以上的混合物;

[0014] 所述含硫组份为浓硫酸、无水硫酸镁、一水硫酸镁、三水硫酸镁、五水硫酸镁、七水硫酸镁中的任何一种或两种以上的混合物。

[0015] 所述工业废渣粉为粉煤灰、硅灰、炉渣、矿渣、钢渣、脱硫石膏中的任何一种或两种以上的混合物。

[0016] 所述调凝剂为硼酸、硼砂中的任何一种或两种的混合物;

[0017] 所述防水剂为硬脂酸酸钙、硬脂酸镁、硬脂酸锌中的任何一种或两种以上的混合物;

[0018] 所述稳泡剂为木质素磺酸钙、松香皂、骨胶、聚乙烯醇、聚丙烯酰胺、十二烷基苯磺酸钠中的任何一种或两种以上的混合物;

[0019] 所述发泡剂为双氧水、水杨酸、甲基丙烯酸、丙烯酸、丙酸、环己基甲酸中的任何一

种或两种以上的混合物。

[0020] 所述的重烧氧化镁、磷酸二氢盐、调凝剂、轻烧氧化镁、含硫组份、工业废渣粉、增强增稠剂、硅藻土和防水剂的粒度均为 $1\sim 100\ \mu\text{m}$ 。

[0021] 制备所述的超轻泡沫水泥混凝土的方法,该方法的工艺步骤为:将除发泡剂之外的其余各种原料按照配方比例称量混合均匀,搅拌制成均匀料浆;然后加入发泡剂,搅拌均匀;将搅拌好的含有发泡剂的料浆,浇注入模,静停;在带模静停过程中,料浆中的发泡剂开始发生化学反应,推动料浆稳定、均匀地膨胀;在料浆发泡膨胀结束之后,料浆开始凝结硬化;拆模后,进行自然养护,即制成超轻泡沫水泥混凝土。

[0022] 有益效果:

[0023] 1、本发明利用轻烧氧化镁—硫酸镁—水的三元体系胶凝材料(硫氧镁水泥)的快硬早强特性,与重烧氧化镁——磷酸盐——水(磷酸盐水泥)进行复合,形成一种新型胶凝材料——硫磷酸盐水泥,以该水泥为胶结料,提供一种适用于建筑保温的高性能超轻泡沫水泥混凝土。在原料组成包含了大量的粉煤灰,一方面可以降低成本和有效利用废弃物;另一方面是提高显著改善高性能超轻泡沫水泥混凝土的使用功能。

[0024] 2、由于本发明中掺入一定的短切纤维,因此,可以防止高性能超轻泡沫水泥混凝土的开裂现象,增强了体积稳定性。

[0025] 3、由于本发明采用大量的粉煤灰、硅灰、炉渣、矿渣、钢渣、脱硫石膏等工业废渣粉,因此,不但降低了生产成本,而且实现了废物综合利用,减少了对环境的污染。

[0026] 4、由于本发明中有大量微米~毫米级球形气孔,因此,良好的抗冻性、保温隔音效果,导热系数为 $0.045\sim 0.076\text{W}/\text{m}\cdot\text{k}$,并且容重轻。

[0027] 5、由于本发明属于硫氧镁水泥与磷酸镁水泥的复合胶凝材料制品,因此,本发明体积稳定性好,凝结硬化时不开裂,耐水性强,使用寿命长。

[0028] 6、由于本发明中主要原材料均属于无机材料,因此,本发明无毒、无味、无放射性,对人体无害,不污染环境,属于环保型保温节能材料。

[0029] 7、本发明生产工艺简单,尤其适合于建筑外墙、屋面、楼面和地板的保温隔热材料。

[0030] 8、经实际测试,本发明在干表观密度、导热系数、抗压强度和燃烧性能方面均优于现有技术。

具体实施方式

[0031] 所有材料皆为市售。

[0032] 实施例1 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 26.5 份;磷酸二氢盐 22.5 份;调凝剂 1.4 份;轻烧氧化镁 4.6 份;含硫组份 0.9 份;工业废渣粉 6.7 份;增强增稠剂 5.4 份;硅藻土 6.7 份;短切纤维 0.1 份;防水剂 0.37 份;稳泡剂 0.2 份;发泡剂 2.2 份,水 30 份。

[0033] 其中:重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢钾,调凝剂为硼砂,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法制备而成的活性氧化镁粉末材料,含硫组份为浓度 98% 的浓硫酸,工业废渣粉为粉煤灰,增强增稠剂为碳酸镁,硅藻土为原状硅藻土

粉,膨胀骨料为闭孔膨化珍珠岩,短切纤维为聚丙烯纤维,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为木质素磺酸钙,发泡剂为浓度为 30% 的双氧水。

[0034] 实施例 2 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 12.7 份;磷酸二氢盐 9.2 份;调凝剂 1.9 份;轻烧氧化镁 12.4 份;含硫组份 3.4 份;工业废渣粉 17.6 份;增强增稠剂 8.5 份;硅藻土 10.6 份;短切纤维 0.6 份;防水剂 2.7 份;稳泡剂 1.0 份;发泡剂 8.1 份,水 50 份。

[0035] 其中:重烧氧化镁为盐湖碳酸锂副产氧化镁是指盐湖卤水提取碳酸锂工艺过程中所产生的副产品氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢铵,调凝剂为硼酸,轻烧氧化镁为水氯镁石部分热解法制备而成的活性氧化镁粉末材料,含硫组份为一水硫酸镁,工业废渣粉为炉渣,增强增稠剂为硅酸镁,硅藻土为煅烧硅藻土粉,短切纤维为玻璃纤维,防水剂为硬脂酸镁,稳泡剂为松香皂,发泡剂为 25% 的双氧水。

[0036] 实施例 3 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 22.7 份;磷酸二氢盐 17.1 份;调凝剂 1.0 份;轻烧氧化镁 7.6 份;含硫组份 2.6 份;工业废渣粉 5.8 份;增强增稠剂 11.8 份;硅藻土 6.2 份;短切纤维 3.0 份;防水剂 1.9 份;稳泡剂 0.75 份;发泡剂 6 份,水 45 份。

[0037] 其中:重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料与盐湖卤水提取碳酸锂工艺过程中所产生的副产品氧化镁粉末材料按 1:1 的重量比混合而成的混合物,磷酸二氢盐为磷酸二氢钠,调凝剂为硼酸和硼砂按照 1:1 的重量比混合而得的混合物,轻烧氧化镁为水氯镁石-热解法制备而成的活性氧化镁粉末材料,含硫组份为七水硫酸镁,工业废渣粉为矿渣,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:2 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为原状硅藻土粉,短切纤维为聚酯纤维,防水剂为硬脂酸,稳泡剂为骨胶,发泡剂为 35% 的双氧水。

[0038] 实施例 4 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 13.3 份;磷酸二氢盐 20.3 份;调凝剂 2.5 份;轻烧氧化镁 19.5 份;含硫组份 4.6 份;工业废渣粉 3.4 份;增强增稠剂 3.4 份;硅藻土 8.2 份;短切纤维 2.2 份;防水剂 0.75 份;稳泡剂 0.38 份;发泡剂 1.5 份,水 48 份。

[0039] 其中:重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢钙,调凝剂为硼酸,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法制备而成的活性氧化镁粉末材料,含硫组份为无水硫酸镁,工业废渣粉为粉煤灰,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:4 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为煅烧硅藻土粉,短切纤维为植物纤维,防水剂为硬脂酸酸钙和硬脂酸镁按照 1:1 的重量比混合而得的混合物,稳泡剂为聚乙烯醇,发泡剂为水杨酸。

[0040] 实施例 5 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 15.1 份;磷酸二氢盐 18.2 份;调凝剂 2.8 份;轻烧氧化镁 21.0 份;含硫组份 5.1 份;工业废渣粉 4.7 份;增强增稠剂 1.8 份;硅藻土 2.7 份;短切纤维 2.4 份;防水剂 1.4 份;稳泡剂 0.3 份;发泡剂 1.0 份,水 39 份。

[0041] 其中：重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料，磷酸二氢盐为磷酸二氢镁，调凝剂为硼酸和硼砂按照 1:3 的重量比混合而得的混合物，轻烧氧化镁为水氯镁石-纯碱法制备而成的活性氧化镁粉末材料，含硫组份为三水硫酸镁，工业废渣粉为钢渣，增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:6 的重量比混合而得的混合物，硅藻土为煅烧硅藻土粉，短切纤维为聚乙烯纤维，防水剂为硬脂酸酸钙和硬脂酸镁按照 2:1 的重量比混合而得的混合物，稳泡剂为聚丙烯酰胺，发泡剂为甲基丙烯酸。

[0042] 实施例 6 高性能超轻泡沫水泥混凝土，由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成：重烧氧化镁 9 份；磷酸二氢盐 9 份；调凝剂 0.5 份；轻烧氧化镁 25 份；含硫组份 7 份；工业废渣粉 25 份；增强增稠剂 0 份；硅藻土 12 份；短切纤维 0 份；防水剂 1.3 份；稳泡剂 1.05 份；发泡剂 1.1 份，水 60 份。

[0043] 其中：重烧氧化镁为盐湖卤水提取碳酸锂工艺过程中所产生的副产品氧化镁粉末材料，磷酸二氢盐为磷酸二氢钾和磷酸二氢铵按 1:2 的重量比混合而成的混合物，调凝剂为硼砂，轻烧氧化镁为水氯镁石-石灰法制备而成的活性氧化镁粉末材料，含硫组份为五水硫酸镁，工业废渣粉为脱硫石膏，增强增稠剂为碳酸镁，硅藻土为原状硅藻土粉和煅烧硅藻土粉按 1:1 的重量比混合而成的混合物，短切纤维为维纶纤维，防水剂为硬脂酸酸钙和硬脂酸锌按照 1:1 的重量比混合而成的混合物，稳泡剂为十二烷基苯磺酸钠，发泡剂为丙烯酸。

[0044] 实施例 7 高性能超轻泡沫水泥混凝土，由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成：重烧氧化镁 36 份；磷酸二氢盐 32 份；调凝剂 7 份；轻烧氧化镁 6 份；含硫组份 0.5 份；工业废渣粉 1 份；增强增稠剂 25 份；硅藻土 20 份；短切纤维 2.5 份；防水剂 3.9 份；稳泡剂 0.96 份；发泡剂 1.4 份，水 75 份。

[0045] 其中：重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料，磷酸二氢盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢铵和磷酸二氢钠按 1:2:4 的重量比混合而成的混合物，调凝剂为硼酸，轻烧氧化镁为水氯镁石-白云石法制备而成的活性氧化镁粉末材料，含硫组份为浓硫酸与无水硫酸镁按 1:2 的重量比混合而成的混合物，工业废渣粉为粉煤灰和炉渣按 1:0.6 的重量比混合而成的混合物，增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:2 的重量比混合而得的混合物，硅藻土为原状硅藻土粉，短切纤维为玄武岩纤维，防水剂为硬脂酸酸钙、硬脂酸镁和硬脂酸锌按照 3:2:1 的重量比混合而得的混合物，稳泡剂为十二烷基苯磺酸钠，发泡剂为环己基甲酸。

[0046] 实施例 8 高性能超轻泡沫水泥混凝土，由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成：重烧氧化镁 17.8 份；磷酸二氢盐 18.5 份；调凝剂 4.9 份；轻烧氧化镁 20.1 份；含硫组份 5.1 份；工业废渣粉 10.1 份；增强增稠剂 14.0 份；硅藻土 1.0 份；短切纤维 0.09 份；防水剂 1.9 份；稳泡剂 0.65 份；发泡剂 7.2 份，水 47 份。

[0047] 其中：重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料，磷酸二氢盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸二氢钠和磷酸二氢钙按 1:2:3:1 的重量比混合而成的混合物，调凝剂为硼酸和硼砂按照 1:2 的重量比混合而得的混合物，轻烧氧化镁为水氯镁石-碳铵法制备

而成的活性氧化镁粉末材料,含硫组份为浓硫酸、无水硫酸镁、一水硫酸镁按 1:3:1 的重量比混合而成的混合物,工业废渣粉为粉煤灰、炉渣和矿渣按 1:4:0.3 的重量比混合而成的混合物,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:3 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为煅烧硅藻土粉,短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维按 1:0.4 的重量比混合而成的混合物,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为木质素磺酸钙和聚乙烯醇按照 1:2 的重量比混合而得的混合物,发泡剂为 30% 的双氧水。

[0048] 实施例 9 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 25.1 份;磷酸二氢盐 22.4 份;调凝剂 6.3 份;轻烧氧化镁 7.9 份;含硫组份 1.1 份;工业废渣粉 22.8 份;增强增稠剂 24.5 份;硅藻土 18.7 份;短切纤维 0.62 份;防水剂 3.6 份;稳泡剂 1.3 份;发泡剂 2.8 份,水 76 份。

[0049] 其中:重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸二氢钠、磷酸二氢钙和磷酸二氢镁按 1:3:1:0.7:0.4 的重量比混合而成的混合物,调凝剂为硼砂,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法与水氯镁石-纯碱法制备而成的活性氧化镁粉末材料按 1:3 的重量比混合而成的混合物,含硫组份为浓硫酸、无水硫酸镁、一水硫酸镁、三水硫酸镁按 1:1:1:0.8 的重量比混合而成的混合物,工业废渣粉为粉煤灰、炉渣、矿渣和钢渣按 1:4:1:2 的重量比混合而成的混合物,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:5 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为原状硅藻土粉,短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维按 1:0.8:3 的重量比混合而成的混合物,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为松香皂和骨胶按照 1:1 的重量比混合而成的混合物,发泡剂为水杨酸和甲基丙烯酸按照 2:1 的重量比混合而得的混合物。

[0050] 实施例 10 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 31.1 份;磷酸二氢盐 29.1 份;调凝剂 7 份;轻烧氧化镁 8.1 份;含硫组份 2.0 份;工业废渣粉 12.3 份;增强增稠剂 6.9 份;硅藻土 15.6 份;短切纤维 5.0 份;防水剂 0.52 份;稳泡剂 1.7 份;发泡剂 1.1 份,水 80 份。

[0051] 其中:重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢钙,调凝剂为硼酸,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石-纯碱法与水氯镁石-石灰法制备而成的活性氧化镁粉末材料按 1:1:1 的重量比混合而成的混合物,含硫组份为浓硫酸、无水硫酸镁、一水硫酸镁、三水硫酸镁、五水硫酸镁按 1:1:1:0.2:4 的重量比混合而成的混合物,工业废渣粉为粉煤灰、炉渣、矿渣、钢渣和脱硫石膏按 1:4:5:0.2:1 的重量比混合而成的混合物,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:2 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为原状硅藻土粉,短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维、植物纤维按 1:1:3:1 的重量比混合而成的混合物,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为松香皂、骨胶和聚乙烯醇按照 1:2:1 的重量比混合而得的混合物,发泡剂为甲基丙烯酸、丙烯酸和丙酸按照 5:1:2 的重量比混合而得的混合物。

[0052] 实施例 11 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 18.7 份;磷酸二氢盐 16.4 份;调凝剂 6.4 份;轻烧氧化镁 5.9 份;

含硫组份 0.8 份 ;工业废渣粉 20.1 份 ;增强增稠剂 21.1 份 ;硅藻土 4.2 份 ;短切纤维 0 份 ;防水剂 0.92 份 ;稳泡剂 1.4 份 ;发泡剂 1.9 份,水 90 份。

[0053] 其中 :重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢钾,调凝剂为硼砂,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石 - 纯碱法、水氯镁石 - 石灰法、水氯镁石 - 白云石法制备而成的活性氧化镁粉末材料按 1 :2 :1 :1 的重量比混合而成的混合物,含硫组份为浓硫酸、无水硫酸镁、一水硫酸镁、三水硫酸镁、五水硫酸镁、七水硫酸镁按 1 :1 :2 :1 :1 :1 的重量比混合而成的混合物,工业废渣粉为粉煤灰,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1 :1 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为原状硅藻土粉和煅烧硅藻土粉按 1 :3 的重量比混合而成的混合物,短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维、植物纤维、维纶纤维按 1 :1 :2 :2 :1 的重量比混合而成的混合物,防水剂为硬脂酸酸钙和硬脂酸锌按照 5 :1 的重量比混合而得的混合物,稳泡剂为聚丙烯酰胺和十二烷基苯磺酸钠按照 8 :1 的重量比混合而得的混合物,发泡剂为丙烯酸和环己基甲酸按照 3 :2 的重量比混合而得的混合物。

[0054] 实施例 12 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成 :重烧氧化镁 17.2 份 ;磷酸二氢盐 15.3 份 ;调凝剂 2.5 份 ;轻烧氧化镁 19.0 份 ;含硫组份 4.6 份 ;工业废渣粉 2.8 份 ;增强增稠剂 0 份 ;硅藻土 7.8 份 ;短切纤维 0.11 份 ;防水剂 0.3 份 ;稳泡剂 0.15 份 ;发泡剂 6.0 份,水 25 份。

[0055] 其中 :重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢钠,调凝剂为硼酸和硼砂按照 1 :1 的重量比混合而得的混合物,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石 - 纯碱法、水氯镁石 - 石灰法、水氯镁石 - 白云石法、水氯镁石 - 碳铵法制备而成的活性氧化镁粉末材料按 1 :1 :0.3 :0.5 :2 的重量比混合而成的混合物,含硫组份为七水硫酸镁,工业废渣粉为粉煤灰,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1 :3 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为原状硅藻土粉和煅烧硅藻土粉按 4 :1 的重量比混合而成的混合物,短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维、植物纤维、维纶纤维、聚酯纤维按 1 :1 :2 :2 :0.6 :3 的重量比混合而成的混合物,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为松香皂,发泡剂为浓度 30% 的双氧水。

[0056] 实施例 13 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成 :重烧氧化镁 10.9 份 ;磷酸二氢盐 11.3 份 ;调凝剂 2.8 份 ;轻烧氧化镁 23.7 份 ;含硫组份 6.1 份 ;工业废渣粉 14.1 份 ;增强增稠剂 13.5 份 ;硅藻土 15.1 份 ;短切纤维 4.5 份 ;防水剂 2.56 份 ;稳泡剂 0.86 份 ;发泡剂 8.9 份,水 28 份。

[0057] 其中 :重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢铵,调凝剂为硼酸,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石 - 纯碱法、水氯镁石 - 石灰法、水氯镁石 - 白云石法、水氯镁石 - 碳铵法、水氯镁石 - 热解法制备而成的活性氧化镁粉末材料按 1 :1 :1 :2 :1 :1 的重量比混合而成的混合物,含硫组份为五水硫酸镁,工业废渣粉为粉煤灰,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1 :2 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为原状硅藻土粉和煅烧硅藻土粉按 1 :2 的重量比混合而成的混合物,短切纤维为聚丙烯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维、植物纤维、维纶纤维、聚酯纤维、玄武岩纤维按 1 :1 :2 :3 :8 :0.7 :1 的重

量比混合而成的混合物,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为骨胶和聚乙烯醇按照 1:4 的重量比混合而得的混合物,发泡剂为浓度 30% 的双氧水。

[0058] 实施例 14 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 30.1 份;磷酸二氢盐 25.8 份;调凝剂 4.9 份;轻烧氧化镁 6.8 份;含硫组份 1.1 份;工业废渣粉 11.2 份;增强增稠剂 7.4 份;硅藻土 16.3 份;短切纤维 1.03 份;防水剂 1.6 份;稳泡剂 0.4 份;发泡剂 6.3 份,水 31 份。

[0059] 其中:重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢镁,调凝剂为硼砂,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石-纯碱法、水氯镁石-石灰法、水氯镁石-白云石法、水氯镁石-碳铵法、水氯镁石-热解法、水氯镁石部分热解法制备而成的活性氧化镁粉末材料按 1:1:1:1:1:1 的重量比混合而成的混合物,含硫组份为一水硫酸镁,工业废渣粉为粉煤灰,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:1 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为煅烧硅藻土粉,短切纤维为聚丙烯纤维,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为骨胶,发泡剂为浓度 30% 的双氧水。

[0060] 实施例 15 高性能超轻泡沫水泥混凝土,由下述重量份数的原料经过计量、在搅拌机中制备出含稳泡剂的料浆并均匀混入发泡剂、浇注静停、发泡膨胀、凝结硬化和自然养护而制成:重烧氧化镁 13.2 份;磷酸二氢盐 12.3 份;调凝剂 4.5 份;轻烧氧化镁 21.0 份;含硫组份 4.6 份;工业废渣粉 3.8 份;增强增稠剂 1.0 份;硅藻土 7.8 份;短切纤维 0.02 份;防水剂 2.9 份;稳泡剂 0.61 份;发泡剂 4.8 份,水 32 份。

[0061] 其中:重烧氧化镁为煅烧菱镁矿制成的氧化镁粉末材料,磷酸二氢盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸二氢钙和磷酸二氢镁按 1:0.1:2:0.8 的重量比混合而成的混合物,调凝剂为硼酸和硼砂按照 1:5 的重量比混合而得的混合物,轻烧氧化镁为煅烧菱镁矿法、水氯镁石-热解法制备而成的活性氧化镁粉末材料按 1:2 的重量比混合而成的混合物,含硫组份为五水硫酸镁,工业废渣粉为粉煤灰,增强增稠剂为碳酸镁和硅酸镁按照 1:0.7 的重量比混合而得的混合物,硅藻土为原状硅藻土粉和煅烧硅藻土粉按 1:0.9 的重量比混合而成的混合物,短切纤维为聚丙烯纤维、玻璃纤维、植物纤维、维纶纤维、玄武岩纤维按 1:1:2:3:0.7 的重量比混合而成的混合物,防水剂为硬脂酸酸钙,稳泡剂为聚乙烯醇,发泡剂为浓度 30% 的双氧水。

[0062] 表 1

[0063]

实施例	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
干表观密度(Kg/m ³)	300	100	130	180	278
导热系数(W/m K)	0.068	0.045	0.051	0.056	0.066
抗压强度(MPa)	1.38	0.27	0.44	0.71	1.26
燃烧性能	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃

[0064] 表 1 (续 1)

[0065]

实施例	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10
干表观密度(Kg/m ³)	305	352	143	380	240
导热系数(W/m K)	0.069	0.073	0.052	0.076	0.062
抗压强度(MPa)	1.41	1.67	0.50	1.84	1.05

燃烧性能	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃
------	--------	--------	--------	--------	--------

[0066] 表 1 (续 2)

[0067]

实施例	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15
干表观密度 (Kg/m ³)	292	234	158	138	175
导热系数 (W/m K)	0.67	0.062	0.054	0.052	0.056
抗压强度 (MPa)	1.34	1.02	0.59	0.48	0.69
燃烧性能	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃	A1 级不燃

[0068] 上述实施例 1~15 中,所有重量比均为 kg/ kg。

[0069] 应该理解,这里讨论的实施例和实施方案只是为了说明,对熟悉该领域的人可以提出各种改进和变化,这些改进和变化将包括在本申请的精神实质和范围以及所附的权利要求范围内。