



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106927770 A

(43)申请公布日 2017. 07. 07

(21)申请号 201710235959.7

(22)申请日 2017.04.12

(71)申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 谢辉 刘俊超 吴会飞

(74)专利代理机构 重庆中流知识产权代理事务
所(普通合伙) 50214

代理人 余义丽

(51)Int.Cl.

C04B 28/08(2006.01)

C04B 38/02(2006.01)

C04B 111/52(2006.01)

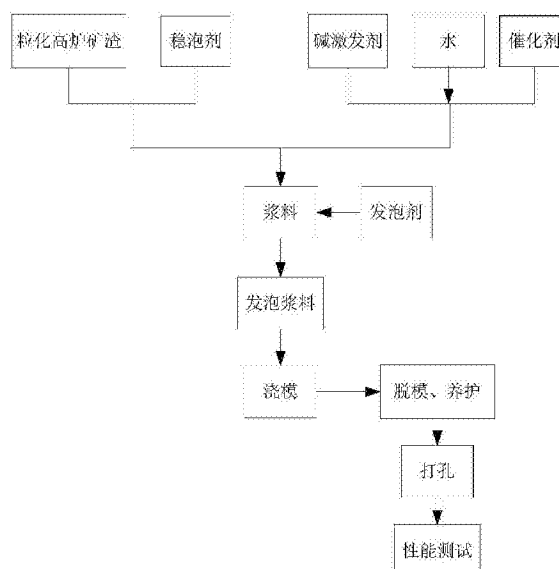
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料及其制备方法,该吸声材料包括粒化高炉矿渣、碱激发剂、发泡剂、催化剂、稳泡剂和阻裂剂,所述碱矿渣凝胶组分为粒化高炉矿渣,碱激发剂为水玻璃和氢氧化钠中的一种或两种组合,所述发泡剂为双氧水,所述催化剂为高锰酸钾,所述稳泡剂为硬脂酸钙,所述阻裂剂为聚丙烯纤维和聚乙烯醇纤维中的一种或两种组合;并且,在制作时加入一定重量百分比的水。通过本发明得到的碱矿渣发泡混凝土吸声材料具有绿色环保,成本低,耐久性强等特点。本发明产品的制备方法低能耗、环境友好。



1. 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其特征在于:所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料包括粒化高炉矿渣、碱激发剂、发泡剂、催化剂、稳泡剂和阻裂剂,其中各组分按重量百分比计为:

粒化高炉矿渣	57.16~60.76%
碱激发剂	14.42~21.54%
发泡剂	0.35~1.26%
催化剂	0.03~0.06%
稳泡剂	0.69~0.73%
阻裂剂	0~1.16%;

所述发泡混凝土的容重为 $500\text{kg}/\text{m}^3 \sim 930\text{kg}/\text{m}^3$;其中,所述碱激发剂为水玻璃和氢氧化钠中的一种或两种组合,所述发泡剂为双氧水,所述催化剂为高锰酸钾,所述稳泡剂为硬脂酸钙,所述阻裂剂为聚丙烯纤维和聚乙烯醇纤维中的一种或两种组合;并且,在制作时加入重量百分比为18.05~23.57%的水。

2. 如权利要求1所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其特征在于:所述水玻璃和氢氧化钠组合物的重量比为水玻璃:氢氧化钠=1:5-10。

3. 如权利要求1所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其特征在于:所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣58.88%,氢氧化钠18.46%,水21.53%,双氧水0.35%,高锰酸钾0.06%,硬脂酸钙0.71%,聚丙烯纤维0.01%;并且,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为 $928\text{kg}/\text{m}^3$ 。

4. 如权利要求1所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其特征在于:所述粒化高炉矿渣的比表面积为 $452\text{m}^2/\text{kg}$,密度为 $2.91\text{g}/\text{cm}^3$,碱度系数 $M_0=1$,活性系数 $M_a=0.45$,质量系数 $M_k=1.76$;按重量百分比计化学成分如下: SiO_2 为32.71, Al_2O_3 为14.69, Fe_2O_3 为0.76, MgO 为10.77, CaO 为36.42, Na_2O 为0.56, K_2O 为0.26,烧失量为1.36。

5. 如权利要求1-4任一项所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、按比例将粒化高炉矿渣和稳泡剂倾入搅拌机中搅拌2-3min,混合均匀;所述粒化高炉矿渣按重量百分比计为57.16~60.76%,所述稳泡剂为硬脂酸钙且按重量百分比计为0.69~0.73%;所述粒化高炉矿渣的比表面积为 $452\text{m}^2/\text{kg}$,密度为 $2.91\text{g}/\text{cm}^3$,碱度系数 $M_0=1$,活性系数 $M_a=0.45$,质量系数 $M_k=1.76$;按重量百分比计化学成分如下: SiO_2 为32.71, Al_2O_3 为14.69, Fe_2O_3 为0.76, MgO 为10.77, CaO 为36.42, Na_2O 为0.56, K_2O 为0.26,烧失量为1.36;

S2、将碱激发剂、催化剂和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;所述碱激发剂为水玻璃和氢氧化钠中的一种或两种组合且按重量百分比计为14.42~21.54%,所述催化剂为高锰酸钾且按重量百分比计为0.03~0.06%,水按重量百分比计为18.05~23.57%;

S3、按配比将阻裂剂与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后加入发泡剂充分搅拌10s,制成发泡料浆;所述阻裂剂为聚丙烯纤维和聚乙烯醇纤维中的一种或两种组合且按重量百分比

计为0~1.16%，所述发泡剂为双氧水且按重量百分比计为0.35~1.26%；

S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中，成型24h后脱模，脱模试件放入标准养护室内养护28天；

S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔，其中，孔深10-15mm，孔径大小5-10mm，孔间距15mm，穿孔率6.25-25%，材料厚度20-60mm，即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

6.如权利要求5所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法，其特征在于：在所述步骤S1中，按重量百分比计，粒化高炉矿渣为58.88%，硬脂酸钙为0.71%；在所述步骤S2中，按重量百分比计，氢氧化钠为18.46%，高锰酸钾为0.06%，水为21.53%；在所述步骤S3中，按重量百分比计，聚丙烯纤维为0.01%，双氧水为0.35%；并且，所述碱矿渣发泡混凝土的容重为928kg/m³。

7.如权利要求5所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法，其特征在于：所述步骤S3中加入发泡剂时间控制在5s以内。

一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑材料技术领域,涉及吸声材料,特别涉及一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前,噪声污染已成为城市居民投诉的主要环境问题之一,为减低噪声对四周环境和人类的影响,吸声是改善室内音质和控制噪声的重要措施之一。按吸声机理的差异,吸声材料可分为多孔吸声材料和共振吸声结构(穿孔板)两大类。多孔吸声材料主要是矿棉、玻璃棉、毛毡、木丝吸声板等,具有良好的中高频吸收,生产简单,但其防火、防潮以及防腐性能差。而共振吸声结构(穿孔板)一般采用石膏板、FC板(纤维水泥板)、金属板、木板、聚酯纤维板等材料制成,这些吸声材料如石膏板容易受潮导致耐久性不佳,金属板成本高、工艺条件不易控制且易腐蚀,木板及聚酯纤维板防火性能差、易老化,不仅浪费大量的原材料,而且污染环境,危害健康。因此,开发一种绿色环保且成本低、高耐久性的吸声材料用于铁路、地铁、公路的隔、吸音墙,极具市场空间。

[0003] 碱矿渣发泡混凝土是以碱金属化合物和磨细水淬高炉矿渣为主要组分的一种水硬性胶凝材料,也是国内外公认的二十一世纪最具开发潜力的胶凝材料之一。碱矿渣胶凝材料容易获得高强度且后期强度稳步增长、硬化快、早强度高、孔结构优良、抗水、抗冻融等特征。1d龄期强度可达40MPa~70MPa;其水化热只有普通硅酸盐水泥的1/2~1/3;砂浆耐磨性比普通水泥砂浆高一倍;护筋性优良,抗渗性超过4.0MPa,抗冻性达300~1000次冻融循环,在2%的硫酸镁溶液中浸泡两年后强度增长,可以满足工业与民用建筑、道路、桥梁、海港、军事及核辐射防护等工程建设需要。

[0004] 与目前常用的泡沫混凝土硅酸盐水泥吸声材料相比,碱矿渣胶凝材料以粒化高炉矿渣、铁渣、磷渣、锂渣,粉煤灰等工业废渣和副产品为主要原料,占其总质量的85%以上。泡沫混凝土硅酸盐水泥吸声材料的生产可概括为“两磨一烧”工艺,主要分三步,首先将固态原料磨细成生料,其次高温煅烧生料成熟料,最后将熟料磨细成规定的细度,单位产品生产能耗高,且制备工艺复杂。近年来,随着国家节能政策的推行,在能源与资源紧张、环境问题日益突出的今天,发展碱矿渣胶凝材料潜在应用显得更有意义。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的不足与缺陷,提供一种绿色环保,成本低,耐久性强的碱矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0006] 本发明的另一目的在于对吸声材料制备工艺进行研究,从而提供一种低能耗、环境友好的碱矿渣发泡混凝土吸声材料制备方法。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0008] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,包括粒化高炉矿渣、碱激发剂、发泡剂、催化剂、稳泡剂和阻裂剂,其中各组分按重量百分比计为:

	粒化高炉矿渣	57.16~60.76%
	碱激发剂	14.42~21.54%
[0009]	发泡剂	0.35~1.26%
	催化剂	0.03~0.06%
	稳泡剂	0.69~0.73%
	阻裂剂	0~1.16%;

[0010] 所述发泡混凝土的容重为 $500\text{kg}/\text{m}^3 \sim 930\text{kg}/\text{m}^3$;其中,所述碱矿渣凝胶组分为粒化高炉矿渣,碱激发剂为水玻璃和氢氧化钠中的一种或两种组合,所述发泡剂为双氧水,所述催化剂为高锰酸钾,所述稳泡剂为硬脂酸钙,所述阻裂剂为聚丙烯纤维和聚乙烯醇纤维中的一种或两种组合;并且,在制作时加入重量百分比为18.05~23.57%的水。

[0011] 进一步的,所述水玻璃和氢氧化钠组合物的重量比为水玻璃:氢氧化钠=1:5-10。

[0012] 进一步的,所述碱矿渣发泡混凝土吸声材料中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣58.88%,氢氧化钠18.46%,水21.53%,双氧水0.35%,高锰酸钾0.06%,硬脂酸钙0.71%,聚丙烯纤维0.01%;并且,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为 $928\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0013] 进一步的,所述粒化高炉矿渣的比表面积为 $452\text{m}^2/\text{kg}$,密度为 $2.91\text{g}/\text{cm}^3$,碱度系数 $M_0=1$,活性系数 $M_a=0.45$,质量系数 $M_k=1.76$;按重量百分比计化学成分如下: SiO_2 为32.71, Al_2O_3 为14.69, Fe_2O_3 为0.76, MgO 为10.77, CaO 为36.42, Na_2O 为0.56, K_2O 为0.26,烧失量为1.36。

[0014] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0015] S1、按比例将粒化高炉矿渣和稳泡剂倾入搅拌机中搅拌2-3min,混合均匀;所述粒化高炉矿渣按重量百分比计为57.16~60.76%,所述稳泡剂为硬脂酸钙且按重量百分比计为0.69~0.73%;所述粒化高炉矿渣的比表面积为 $452\text{m}^2/\text{kg}$,密度为 $2.91\text{g}/\text{cm}^3$,碱度系数 $M_0=1$,活性系数 $M_a=0.45$,质量系数 $M_k=1.76$;按重量百分比计化学成分如下: SiO_2 为32.71, Al_2O_3 为14.69, Fe_2O_3 为0.76, MgO 为10.77, CaO 为36.42, Na_2O 为0.56, K_2O 为0.26,烧失量为1.36;

[0016] S2、将碱激发剂、催化剂和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;所述碱激发剂为水玻璃、氢氧化钠中的一种或两种组合且按重量百分比计为14.42~21.54%,所述催化剂为高锰酸钾且按重量百分比计为0.03~0.06%,水按重量百分比计为18.05~23.57%;

[0017] S3、按配比将阻裂剂与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后加入发泡剂充分搅拌10s,制成发泡料浆;所述阻裂剂为聚丙烯纤维和聚乙烯醇纤维中的一种或两种组合且按重量百分比计为0~1.16%,所述发泡剂为双氧水且按重量百分比计为0.35~1.26%;

[0018] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0019] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔,其中,孔深10-15mm,孔径大小5-10mm,孔间距15mm,穿孔率6.25-25%,材料厚度20-60mm,即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0020] 进一步的,在所述步骤S1中,按重量百分比计,粒化高炉矿渣为58.88%,硬脂酸钙

为0.71%；在所述步骤S2中，按重量百分比计，氢氧化钠为18.46%，高锰酸钾为0.06%，水为21.53%；在所述步骤S3中，按重量百分比计，聚丙烯纤维为0.01%，双氧水为0.35%；并且，所述碱矿渣发泡混凝土的容重为928kg/m³。

[0021] 进一步的，所述步骤S3中加入发泡剂时间控制在5s以内。

[0022] 本发明的有益技术效果是：1) 本发明采用碱矿渣发泡混凝土作为吸声材料，解决了常用硅酸盐水泥作为声学材料在生产过程中高污染问题；碱矿渣材料生产过程排放的温室气体仅为传统水泥建筑材料的10%左右，低碳环保；碱矿渣水泥环境综合指标评价结果表明，碱矿渣的环境综合指标为硅酸盐的19.8%，在生产和应用方面与环境具有良好的协调性；同时，原材料来源广，价格低廉，适于研发与推广。2) 本发明产品生产过程低碳，能有效利用工业副产物，且不产生新污染，与传统硅酸盐水泥吸声材料的“两磨一烧”工艺相比，本发明产品生产工艺主要为“一磨”，就是将固态分散相混磨，不再有高温煅烧的高能耗过程，单位产品的生产能耗只有传统的30%左右，工艺简单，能耗低，并且温室气体排放量少，具有巨大的经济价值和社会效益，符合经济可持续发展要求。3) 碱矿渣发泡混凝土属多孔轻质材料，存在大量封闭孔隙，不利于吸声隔噪，本发明在满足力学性能的要求下对材料进行打孔制成穿孔板，使吸声效果更好。4) 本发明产品采用化学发泡技术制备，相比传统物理发泡、加气混凝土，该技术可以使制得的发泡混凝土中的泡沫更加均匀，气孔连续性好。5) 本发明的制备方法拆模时间短，模板利用率高，制得样品无需高温、高压蒸汽养护，简化了成型工艺，降低成本。

附图说明

[0023] 图1为本发明碱矿渣发泡混凝土吸声材料工艺制备流程图。

具体实施方式

[0024] 以下结合实施例及附图详述本发明。

[0025] 实施例1：

[0026] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料，其中各组分按重量百分比计为：粒化高炉矿渣60.76%，水玻璃14.7%，水23.28%，双氧水0.36%，高锰酸钾0.06%，硬脂酸钙0.73%，聚丙烯纤维0.11%；

[0027] 其中，所述碱矿渣发泡混凝土的容重为894kg/m³。

[0028] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法，包括以下步骤：

[0029] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌3min，混合均匀；

[0030] S2、将水玻璃、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液，再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s，制成浆料；

[0031] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s，后在5s内加入双氧水充分搅拌10s，制成发泡料浆；

[0032] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中，成型24h后脱模，脱模试件放入标准养护室内养护28天；

[0033] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔（孔深10mm，孔径大小8mm，孔间距15mm，穿孔率16%，材料厚度60mm），即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0034] 实施例2:

[0035] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣59.39%,水玻璃和氢氧化钠18.1%,水20.94%,双氧水0.36%,高锰酸钾0.06%,硬脂酸钙0.71%,聚丙烯纤维0.44%;

[0036] 其中,所述水玻璃和氢氧化钠组合物重量比为水玻璃:氢氧化钠=1:8,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为928kg/m³。

[0037] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0038] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌3min,混合均匀;

[0039] S2、将水玻璃和氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0040] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0041] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0042] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小8mm,孔间距15mm,穿孔率16%,材料厚度60mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0043] 实施例3:

[0044] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣58.88%,氢氧化钠18.46%,水21.53%,双氧水0.35%,高锰酸钾0.06%,硬脂酸钙0.71%,聚丙烯纤维0.01%;

[0045] 其中,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为928kg/m³。

[0046] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0047] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌3min,混合均匀;

[0048] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0049] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0050] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0051] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小8mm,孔间距15mm,穿孔率16%,材料厚度60mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0052] 实施例4:

[0053] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣58.62%,氢氧化钠21.44%,水18.39%,双氧水0.35%,高锰酸钾0.06%,硬脂酸钙0.7%,聚丙烯纤维0.44%;

[0054] 其中,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为930kg/m³。

[0055] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0056] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌3min,混合均匀;

[0057] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液

倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0058] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0059] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0060] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小8mm,孔间距15mm,穿孔率16%,材料厚度60mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0061] 实施例5:

[0062] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣58.70%,水玻璃21.47%,水18.17%,双氧水0.65%,高锰酸钾0.03%,硬脂酸钙0.7%,聚乙烯醇纤维0.28%;

[0063] 其中,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为737kg/m³。

[0064] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0065] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌2min,混合均匀;

[0066] S2、将水玻璃、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0067] S3、按配比将聚乙烯醇纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0068] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0069] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小8mm,孔间距15mm,穿孔率16%,材料厚度60mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0070] 实施例6:

[0071] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣60.41%,氢氧化钠14.73%,水23.22%,双氧水0.6%,高锰酸钾0.04%,硬脂酸钙0.72%,聚丙烯纤维0.28%;

[0072] 其中,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为732kg/m³。

[0073] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0074] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌2min,混合均匀;

[0075] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0076] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0077] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0078] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小10mm,孔间距15mm,穿孔率25%,材料厚度30mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0079] 实施例7:

[0080] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣

58.87%，氢氧化钠17.94%，水20.97%，双氧水0.65%，高锰酸钾0.03%，硬脂酸钙0.71%，聚丙烯纤维0.83%；

[0081] 其中，所述碱矿渣发泡混凝土的容重为740kg/m³。

[0082] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法，包括以下步骤：

[0083] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌2min，混合均匀；

[0084] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液，再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s，制成浆料；

[0085] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s，后在5s内加入双氧水充分搅拌10s，制成发泡料浆；

[0086] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中，成型24h后脱模，脱模试件放入标准养护室内养护28天；

[0087] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔（孔深10mm，孔径大小8mm，孔间距15mm，穿孔率16%，材料厚度30mm），即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0088] 实施例8：

[0089] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料，其中各组分按重量百分比计为：粒化高炉矿渣58.54%，氢氧化钠21.41%，水18.11%，双氧水0.64%，高锰酸钾0.03%，硬脂酸钙0.7%，聚丙烯纤维0.57%；

[0090] 其中，所述碱矿渣发泡混凝土的容重为739kg/m³。

[0091] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法，包括以下步骤：

[0092] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌2min，混合均匀；

[0093] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液，再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s，制成浆料；

[0094] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s，后在5s内加入双氧水充分搅拌10s，制成发泡料浆；

[0095] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中，成型24h后脱模，脱模试件放入标准养护室内养护28天；

[0096] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔（孔深10mm，孔径大小8mm，孔间距15mm，穿孔率16%，材料厚度30mm），即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0097] 实施例9：

[0098] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料，其中各组分按重量百分比计为：粒化高炉矿渣59.82%，氢氧化钠14.59%，水23.57%，双氧水1.26%，高锰酸钾0.04%，硬脂酸钙0.72%；

[0099] 其中，所述碱矿渣发泡混凝土的容重为504kg/m³。

[0100] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法，包括以下步骤：

[0101] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌2min，混合均匀；

[0102] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液，再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s，制成浆料；

[0103] S3、按配比在5s内向步骤S2所得浆料中加入双氧水充分搅拌10s，制成发泡料浆；

[0104] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中，成型24h后脱模，脱模试件放入标准养护室内养护28天；

[0105] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小8mm,孔间距15mm,穿孔率16%,材料厚度20mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0106] 实施例10:

[0107] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣59.61%,氢氧化钠14.53%,水23.47%,双氧水1.25%,高锰酸钾0.04%,硬脂酸钙0.72%,聚丙烯纤维0.38%;

[0108] 其中,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为521kg/m³。

[0109] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0110] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌3min,混合均匀;

[0111] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0112] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0113] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0114] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小10mm,孔间距15mm,穿孔率25%,材料厚度20mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0115] 实施例11:

[0116] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣59.15%,氢氧化钠14.42%,水23.3%,双氧水1.24%,高锰酸钾0.04%,硬脂酸钙0.71%,聚丙烯纤维1.14%;

[0117] 其中,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为543kg/m³。

[0118] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0119] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌3min,混合均匀;

[0120] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0121] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0122] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0123] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小5mm,孔间距15mm,穿孔率6.25%,材料厚度30mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0124] 实施例12:

[0125] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料,其中各组分按重量百分比计为:粒化高炉矿渣57.16%,氢氧化钠20.91%,水18.96%,双氧水1.09%,高锰酸钾0.03%,硬脂酸钙0.69%,聚丙烯纤维1.16%;

[0126] 其中,所述碱矿渣发泡混凝土的容重为558kg/m³。

[0127] 一种碱矿渣发泡混凝土吸声材料的制备方法,包括以下步骤:

[0128] S1、按比例将粒化高炉矿渣和硬脂酸钙粉料倾入搅拌机中搅拌3min,混合均匀;

[0129] S2、将氢氧化钠、高锰酸钾和水按配比混合、搅拌均匀后形成溶液,再将所得溶液倒入步骤S1所得粉料中充分搅拌45s,制成浆料;

[0130] S3、按配比将聚丙烯纤维与步骤S2所得浆料混合搅拌15s,后在5s内加入双氧水充分搅拌10s,制成发泡料浆;

[0131] S4、将步骤S3制得发泡料浆浇筑在试模中,成型24h后脱模,脱模试件放入标准养护室内养护28天;

[0132] S5、将步骤S4养护完成的试件进行打孔(孔深10mm,孔径大小8mm,孔间距15mm,穿孔率16%,材料厚度60mm),即为所述碱土矿渣发泡混凝土吸声材料。

[0133] 以上各实施例中:

[0134] 所述粒化高炉矿渣来自××公司,其比表面积为 $452\text{m}^2/\text{kg}$,密度为 $2.91\text{g}/\text{cm}^3$,碱度系数 $M_0=1$,活性系数 $M_a=0.45$,质量系数 $M_k=1.76$,化学成分见表1。

[0135] 表1粒化高炉矿渣化学组成(按重量百分比计)

[0136]

组合	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	烧失量
含量	32.71	14.69	0.76	10.77	36.42	0.56	0.26	1.36

[0137] 对实施例1-12所得的碱矿渣发泡混凝土吸声材料进行性能测试,结果如表2所示:

[0138] 表2各实施例中所得碱矿渣发泡混凝土吸声材料主要性能

[0139]

性能指标	干表观密度/ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	抗压强度/MPa	吸声系数
实施例1	894	13.6	0.36
实施例2	928	18.9	0.34
实施例3	928	22.8	0.41
实施例4	930	26.2	0.40
实施例5	737	12.5	0.29
实施例6	732	5.1	0.24
实施例7	740	6.6	0.24
实施例8	739	8.9	0.25
实施例9	504	1.3	0.29
实施例10	521	2.0	0.31
实施例11	543	2.4	0.30
实施例12	558	3.3	0.37

[0140] 结论:通过表2可知,本发明制备的碱矿渣发泡混凝土吸声材料在不同的干表观密度下抗压强度高,且吸声效果好,尤其在中低频范围内也具有较高的吸声性能,而目前城市环境中存在着大量的中低频噪声源,因此所制得的材料可以用于城市声环境的改善,尤其是交通噪声的改善。

[0141] 需要说明的是,本发明中干表观密度和抗压强度测试参照JG/T266-2011《泡沫混凝土》测定,吸声系数的测试依据《GB/T18696.2—2002声学阻抗管中吸声系数和声阻抗的测量第二部分:传递函数法》测定,测试频率范围在50Hz-1600Hz,取该频率范围吸声系数的

均值。

[0142] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

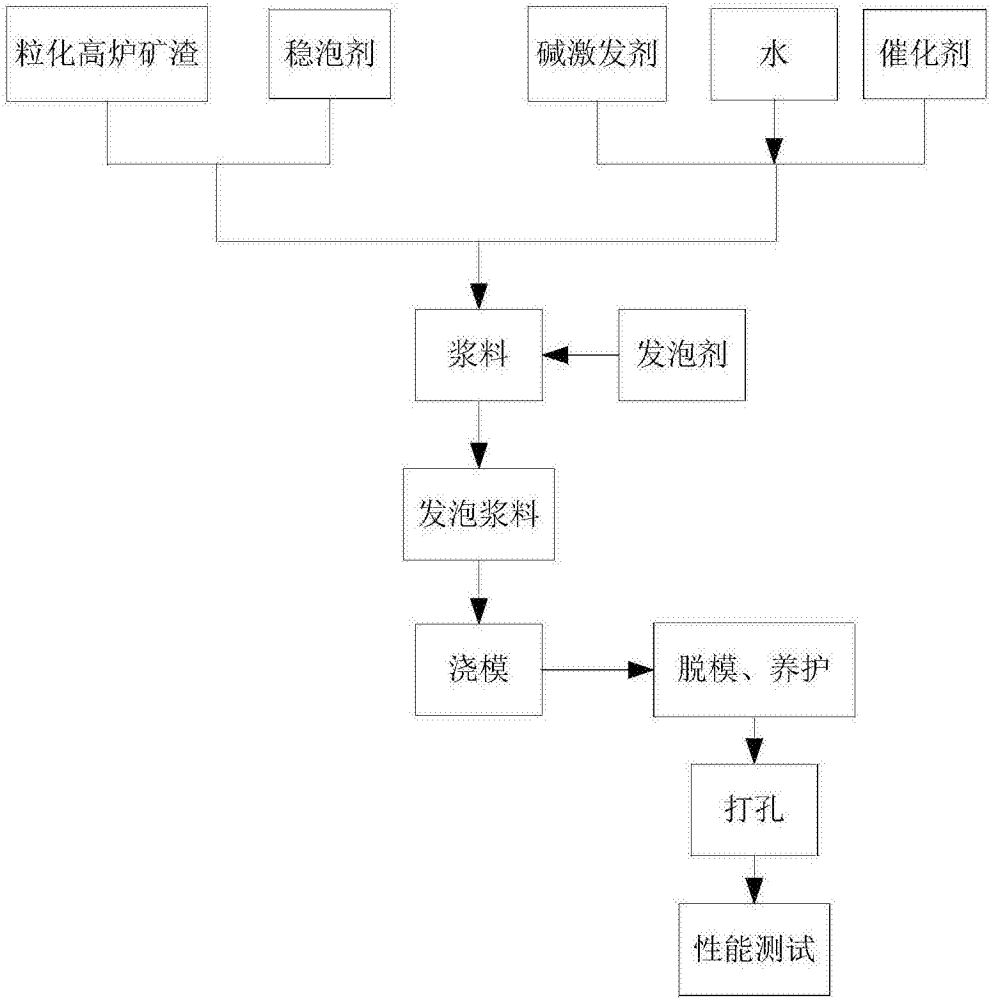


图1