



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105645904 A

(43) 申请公布日 2016.06.08

(21) 申请号 201610148304.1

(22) 申请日 2016.03.15

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72) 发明人 张亚梅 李保亮 施锦杰 张培根

孙正明

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

C04B 28/26(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土及其制备方法

(57) 摘要

一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土及其制备方法,其特征在于所述加气混凝土由下述质量份组成:40~80份锂渣粉、20~60份镍渣粉、6~20份氢氧化钠溶液、12~30份水玻璃溶液、0.005~0.05份铝粉、0.005~0.02份稳泡剂组成。将锂渣粉和镍渣粉与氢氧化钠溶液、水玻璃溶液按照一定比例搅拌均匀后,加入铝粉发泡,并经60~80℃养护4~6小时后切割、码垛养护7天即可。本发明工艺简单,充分利用工业副产物锂渣和镍渣,整个过程中未采用高温蒸压养护制度,降低能源消耗,具有良好的经济效益、环境效益和社会效益。

1. 一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述加气混凝土由下述质量份组成:40~80份锂渣粉、20~60份镍渣粉、6~20份氢氧化钠溶液、12~30份水玻璃溶液、0.005~0.05份铝粉、0.005~0.02份稳泡剂组成。

2. 根据权利要求1所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述加气混凝土由下述质量份组成:40~80份锂渣粉、20~60份镍渣粉、6~20份氢氧化钠溶液、12~30份水玻璃溶液、0.005~0.05份铝粉、0.005~0.02份稳泡剂组成。

3. 根据权利要求1所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述锂渣粉比表面积 $>350\text{m}^2/\text{kg}$, SiO_2 和 Al_2O_3 重量含量之和大于70%。

4. 根据权利要求1所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述镍渣粉比表面积 $>350\text{m}^2/\text{kg}$, SiO_2 和 Al_2O_3 重量含量之和大于50%。

5. 根据权利要求1所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述氢氧化钠溶液浓度为 $6\text{mol}/\text{l}$ ~ $10\text{mol}/\text{l}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述水玻璃溶液模数为1~2。

7. 根据权利要求1所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述铝粉粒径 $<45\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,其特征在於所述稳泡剂为硅酮酰胺。

9. 一种如权利要求1、2、3、4、5、6或7所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土的制备方法,其特征在於该制备方法包括以下步骤:

1) 按比例计量锂渣粉和镍渣粉并干混5~10分钟至均匀;

2) 将氢氧化钠溶液和水玻璃溶液加入锂渣粉和镍渣粉的混合粉中,控制氢氧化钠溶液和水玻璃溶液与锂渣和镍渣混合粉的液/固比为0.25~0.40;

3) 将铝粉、稳泡剂加入步骤2)料浆中发泡,搅拌1~3分钟;

4) 将步骤3)料浆倒入模具,进行热养护;

5) 根据需要规格尺寸切割、码垛养护7天即可。

10. 根据权利要求8所述的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土的方法,其特征在於所述步骤4)中,热养护温度为 $60\sim 80^\circ\text{C}$,养护时间为4~6小时。

一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及加气混凝土技术领域,具体涉及一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前工业生产加气混凝土,一般均经过蒸压釜高温蒸压养护,高温蒸压养护是加气混凝土生产工艺中耗时、耗能源最多的工艺,因此研究免蒸压、免蒸养技术成为众多加气混凝土企业面临的迫切问题。

[0003] 专利201210082187.5公开了一种利用建筑垃圾生产免蒸养混凝土加气保温砖及其生产方法,保温砖由以下重量份的原料配制而成,水泥30~40份、骨料20~30份、CaO 8~10份、CaSO₄ 3~5份、碳酰胺3~5份、聚乙烯醇3~5份、羟丙基甲基纤维5~10份、甲酸钙3~5份、发泡剂5~10份、外加水40~60份。所述水泥为普通硅酸盐、高铝水泥、粉煤灰水泥、矾土水泥、铝酸盐水泥中的一种或两种以上复合;所述骨料为建筑垃圾,粒度≤5mm;所述发泡剂为铝粉、铝粉膏、双氧水、碳酸氢钠中的一种或两种以上复合。经配料、混合、注模、固化养护得到免蒸养混凝土保温砖。有效地减轻了建筑垃圾对土地的侵占和对生活环境污染,具有保温好、重量轻、隔音性好、强度高、可钉、可锯、减少施工强度的优点。

[0004] 专利201310363431.X公开了一种建筑泥浆制免蒸加气混凝土砌块及其制造方法,本发明公开了一种建筑泥浆制免蒸加气混凝土砌块及其制造方法,属于建筑材料技术领域,该砌块由建筑泥浆、水泥、石灰、粉煤灰、石膏、发泡剂组成,各组分按重量百分比计为:干重建筑泥浆30-45%、水泥25-40%、石灰10-25%、粉煤灰15-30%、石膏2-8%、其余为发泡剂。该制造方法包括以下步骤:将各组分和水称重;首先配制铝粉膏溶液,然后将其他组分与铝粉膏溶液混合均匀,倒入模具;经静停热室养护、脱模切割和垛码养护后制得建筑泥浆制免蒸加气混凝土砌块。本发明利用废弃的建筑泥浆制造免蒸加气混凝土砌块,节能环保,变废为宝,有良好的社会效益,生产的砌块强度高,无需蒸养,成本低,生产过程无三废产生。

[0005] 上述专利为加气混凝土免蒸压、免蒸养生产开启了一个方向,然而上述专利仅限于建筑垃圾和建筑废弃物,应用面较小,同时鉴于传统加气混凝土资源消耗大、能源消耗高、污染严重的特点,近年来,以新型绿色胶凝材料——地质聚合物为基体,采用物理或化学致孔法制备的多孔地质聚合物,因具有高强、耐高温、防火、耐腐蚀等一系列优异特性有望成为新一代高性能无机保温材料。

[0006] 专利201010206350.5公开了一种粉煤灰基地聚合物加气混凝土的制备方法,其步骤是先将粉煤灰与水玻璃溶液按照一定比例混合,搅拌均匀;加入一定量的金属铝粉,继续搅拌;待浆体发泡、硬化后即得粉煤灰基地质聚合物加气混凝土。产品具有较高的力学强度,粉煤灰利用率高,整个过程中没有蒸压和蒸养环节,有效的保护了环境,节约了能源,同时还可以满足市场上无极保温材料较少的需求,具有明显的经济效益,环境效益和社会效益。

[0007] 文献《Physical and mechanical properties of lightweight aerated geopolymer》、《粘土基地质聚合物多孔材料的制备及性能研究》、《地质聚合物多孔材料制备与应用》、《地质聚合物多孔材料的制备及吸附性能研究》公开了利用粉煤灰、粘土、偏高岭土、钢渣粉等制备加气多孔地质聚合物材料的方法途径,并取得了不错的效果。

[0008] 锂渣是利用锂辉石矿石经过1200℃高温煅烧后用硫酸法生产碳酸锂过程产生的副产品,而镍渣是生产镍过程中的副产品,截止目前为止,这两种工业废渣已经堆存上千万吨,利用率较低,占用大量土地,并且容易大风扬尘,污染环境。而且在已有应用中,锂渣含有较高SiO₂和Al₂O₃含量,活性较高,但是使用量多时容易快凝,而镍渣活性较低,并且含有重金属离子,MgO含量高,作为掺合料应用到混凝土中易产生安定性不良,利用率低,经文献检索,未有公开文献关于锂渣和镍渣在加气混凝土领域或者多孔地质聚合物方向的应用研究。本发明以锂渣和镍渣制备免蒸压地质聚合物加气混凝土,解决了传统加气混凝土能耗高、锂渣和镍渣占用土地、污染环境、浪费资源的问题。

发明内容

[0009] 技术问题:本发明要解决的技术问题是提供一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土及其制备方法。该发明首先解决了加气混凝土高温蒸压养护时耗能高的问题,其次解决了锂渣、镍渣占用土地污染环境的问题。

[0010] 技术方案:为实现上述目的,本发明的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土采用以下技术方案实现:

[0011] 所述加气混凝土由下述质量份组成:40~80份锂渣粉、20~60份镍渣粉、6~20份氢氧化钠溶液、12~30份水玻璃溶液、0.005~0.05份铝粉、0.005~0.02份稳泡剂组成。

[0012] 所述加气混凝土由下述质量份组成:40~80份锂渣粉、20~60份镍渣粉、6~20份氢氧化钠溶液、12~30份水玻璃溶液、0.005~0.05份铝粉、0.005~0.02份稳泡剂组成。

[0013] 所述锂渣粉比表面积>350m²/kg,SiO₂和Al₂O₃重量含量之和大于70%。

[0014] 所述镍渣粉比表面积>350m²/kg,SiO₂和Al₂O₃重量含量之和大于50%。

[0015] 所述氢氧化钠溶液浓度为6mol/l~10mol/l。

[0016] 所述水玻璃溶液模数为1~2。

[0017] 所述铝粉粒径<45um。

[0018] 所述稳泡剂为硅酮酰胺。

[0019] 本发明的一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土的制备方法包括以下步骤:

[0020] 1)按比例计量锂渣粉和镍渣粉并干混5~10分钟至均匀;

[0021] 2)将氢氧化钠溶液和水玻璃溶液加入锂渣粉和镍渣粉的混合粉中,控制氢氧化钠溶液和水玻璃溶液与锂渣和镍渣混合粉的液/固比为0.25~0.40;

[0022] 3)将铝粉、稳泡剂加入步骤2)料浆中发泡,搅拌1~3分钟;

[0023] 4)将步骤3)料浆倒入模具,进行热养护;

[0024] 5)根据需要规格尺寸切割、码垛养护7天即可。

[0025] 所述步骤4)中,热养护温度为60~80℃,养护时间为4~6小时。

[0026] 有益效果:本发明与现有技术相比,具有以下明显优点:

[0027] 1、本发明在制备加气混凝土过程中未使用高温蒸压养护,大大降低了加气混凝土制备过程中的能量消耗。

[0028] 2、锂渣和镍渣等工业副产品,占用土地、污染环境,锂渣在混凝土应用易存在快凝、需水量高等问题,而镍渣活性较低,且含有重金属离子铬、镍等,氧化镁含量高,目前利用率较低,本发明为为锂渣和镍渣利用提供一个方向。

[0029] 3、本发明采用制备地质聚合物再发泡技术制备加气混凝土,产品具有高强、耐高温、防火、耐腐蚀等一系列优异特性,从而可以制备更轻质、低密度加气混凝土。

[0030] 4、本发明采用硅酮酰胺作为稳泡剂,可以提高气泡的黏度,降低液体表面张力,对泡沫起到较好的修复保护作用,且用量少。

具体实施方式

[0031] 本发明一种利用锂渣和镍渣制备的免蒸压加气混凝土,由下述质量份组成:40~80份锂渣粉、20~60份镍渣粉、6~20份氢氧化钠溶液、12~30份水玻璃溶液、0.005~0.05份铝粉、0.005~0.02份稳泡剂组成。

[0032] 所述锂渣粉比表面积 $>350\text{m}^2/\text{kg}$, SiO_2 和 Al_2O_3 重量含量之和大于70%。

[0033] 所述镍渣粉比表面积 $>350\text{m}^2/\text{kg}$, SiO_2 和 Al_2O_3 重量含量之和大于50%。

[0034] 所述氢氧化钠溶液浓度为 $6\text{mol}/\text{l}\sim 10\text{mol}/\text{l}$ 。

[0035] 所述水玻璃溶液模数为1~2。

[0036] 所述铝粉粒径 $<45\mu\text{m}$ 。

[0037] 所述稳泡剂为硅酮酰胺。

[0038] 上述免蒸压加气混凝土的方法,本发明通过以下制备工艺实现:

[0039] 包括以下步骤:

[0040] 1)按比例计量锂渣粉和镍渣粉并干混5~10分钟至均匀;

[0041] 2)将氢氧化钠溶液和水玻璃溶液加入锂渣粉和镍渣混合粉中,控制氢氧化钠溶液和水玻璃溶液与锂渣和镍渣混合粉的液/固比0.25~0.40;

[0042] 3)将铝粉加入步骤2)料浆中发泡,搅拌1~3分钟;

[0043] 4)将步骤3)料浆倒入模具,进行热养护;

[0044] 5)根据需要规格尺寸切割、码垛养护7天即可。

[0045] 所述步骤4)中热养护温度为 $60\sim 80^\circ\text{C}$,养护时间为4~6小时。

[0046] 实施例一、

[0047] 免蒸压加气混凝土由以下组份质量份组成:80份锂渣粉、20份镍渣粉、10份 $6\text{mol}/\text{l}$ 氢氧化钠溶液、30份模数为1的水玻璃溶液、0.05份铝粉组成、0.02份硅酮酰胺。

[0048] 免蒸压加气混凝土制备包括以下步骤:

[0049] 1)按比例计量锂渣粉和镍渣粉并干混10分钟至均匀;

[0050] 2)将氢氧化钠溶液和水玻璃溶液加入锂渣粉和镍渣混合粉中,控制氢氧化钠溶液和水玻璃溶液与锂渣和镍渣混合粉的液/固比0.40;

[0051] 3)将铝粉、硅酮酰胺加入步骤2)料浆中发泡,搅拌3分钟;

[0052] 4)将步骤3)料浆倒入模具,经 60°C 养护6小时;

[0053] 5)根据需要规格尺寸切割、码垛养护7天即可。

[0054] 实施例二、

[0055] 免蒸压加气混凝土由以下组份质量份组成:40份锂渣粉、60份镍渣粉、13份10mol/1氢氧化钠溶液、12份模数为2水玻璃溶液、0.005份铝粉、0.005份硅酮酰胺组成。

[0056] 免蒸压加气混凝土制备包括以下步骤:

[0057] 1)按比例计量锂渣粉和镍渣粉并干混5分钟至均匀;

[0058] 2)将氢氧化钠溶液和水玻璃溶液加入锂渣粉和镍渣混合粉中,控制氢氧化钠溶液和水玻璃溶液与锂渣和镍渣混合粉的液/固比0.25;

[0059] 3)将铝粉、硅酮酰胺加入步骤2)料浆中发泡,搅拌1分钟;

[0060] 4)将步骤3)料浆倒入模具,经80℃养护6小时;

[0061] 5)根据需要规格尺寸切割、码垛养护7天即可。

[0062] 实施例三、

[0063] 免蒸压加气混凝土由以下组份质量份组成:60份锂渣粉、40份镍渣粉、6份8mol/1氢氧化钠溶液、24份模数为2水玻璃溶液、0.35份铝粉组成、0.1份硅酮酰胺。

[0064] 免蒸压加气混凝土制备包括以下步骤:

[0065] 1)按比例计量锂渣粉和镍渣粉并干混6分钟至均匀;

[0066] 2)将氢氧化钠溶液和水玻璃溶液加入锂渣粉和镍渣混合粉中,控制氢氧化钠溶液和水玻璃溶液与锂渣和镍渣混合粉的液/固比0.3;

[0067] 3)将铝粉、硅酮酰胺加入步骤2)料浆中发泡,搅拌2分钟;

[0068] 4)将步骤3)料浆倒入模具,经80℃养护4小时;

[0069] 5)根据需要规格尺寸切割、码垛养护7天即可。

[0070] 表1为本发明性能考核指标,本指标按照GB 11968-2006《蒸压加气混凝土砌块》、GB/T 11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》、GB/T 10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》执行。由表1可见,本发明制备的加气混凝土强度高、干密度低,导热系数低,比传统加气混凝土保温效果要好。

[0071] 表1

[0072]

	抗压强度 MPa	干密度 kg/m ³	抗冻性		导热系数W/(m·K)
			质量损 失%	冻后强度 MPa	
实施例1	2.6	407	1.4	1.3	0.032
实施例2	7.9	803	2.8	3.4	0.121
实施例3	5.8	569	2.3	3.3	0.079

[0073] 本发明在制备加气混凝土过程中未使用高温蒸压养护,大大降低了加气混凝土制备过程中的能量消耗。锂渣和镍渣等工业副产品,占用土地、污染环境,锂渣在混凝土应用易存在快凝、需水量高等问题,而镍渣活性较低,且含有重金属离子铬、镍等,氧化镁含量高,目前利用率较低,本发明为为锂渣和镍渣利用提供一个方向。本发明采用制备地质聚合物再发泡技术制备加气混凝土,产品具有高强、耐高温、防火、耐腐蚀等一系列优异特性,从而可以制备更轻质、低密度加气混凝土。本发明采用硅酮酰胺作为稳泡剂,可以提高气泡的黏度,降低液体表面张力,对泡沫起到较好的修复保护作用,效果好、且用量少。

[0074] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。