



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111662046 A

(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 202010641450.4

(22)申请日 2020.07.06

(71)申请人 济南大学

地址 250022 山东省济南市南辛庄西路336号

(72)发明人 杜鹏 马玉玮 徐东宇 周宗辉
王金邦 程新

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 周淑歌

(51)Int.Cl.

C04B 28/00(2006.01)

C04B 111/28(2006.01)

C04B 111/82(2006.01)

权利要求书2页 说明书10页

(54)发明名称

一种固废基无机人造石板材及其制备方法

(57)摘要

本发明属于建筑材料技术领域,具体涉及一种固废基无机人造石板材及其制备方法。所述固废基无机人造石板材包括如下重量份的原料:固废基材料46-66份;石英砂90-165份;激发剂4-12份;水7-16份;减水剂0-2份;无机颜料0-10份。该方案用水量较少,避免了过量水分的存在导致产品中孔隙的生成,提升了板材的强度等力学性能;不需要额外添加纤维、树脂和聚乙烯醇等增强材料,充分利用固体废弃物的化学活性,仅通过各原料之间的配合以及用量配比,即可通过各组分的协调作用原位生成具有高聚合度、高致密性、高强度的固废基无机人造石板材,满足人造板材力学性能要求,有效降低了经济成本,无游离甲醛的释放,更加环保,且防火、耐高温性能更好,具有广阔的应用前景。

1. 一种固废基无机人造石板材,其特征在于,包括如下重量份的原料:
固废基材料46-66份;
石英砂90-165份;
激发剂4-12份;
水7-16份;
减水剂0-2份;
无机颜料0-10份。
2. 根据权利要求1所述的固废基无机人造石板材,其特征在于,包括如下重量份的原料:
固废基材料50-60份;
石英砂110-140份;
激发剂6-10份;
水10-14份;
减水剂1-3份;
无机颜料3-8份。
3. 根据权利要求1或2所述的固废基无机人造石板材,其特征在于,所述固废基材料为高炉矿渣,粉煤灰,赤泥,煤矸石,钢渣中的至少一种;
优选的,所述固废基材料包括高炉矿渣,粉煤灰和赤泥,三者的质量比为12-16:34-40:0-10。
4. 根据权利要求3所述的固废基无机人造石板材,其特征在于,所述高炉矿渣和赤泥比表面积均为 $350\text{m}^2/\text{kg} \leq S \leq 400\text{m}^2/\text{kg}$ 。
5. 根据权利要求3所述的固废基无机人造石板材,其特征在于,所述高炉矿渣为碱性水淬高炉矿渣,陈化时间小于1年;
和/或,所述粉煤灰满足GB/T 1596-2017中F类粉煤灰要求;
和/或,所述赤泥为采用拜耳法炼铝过程中产生的工业固体废弃物,其主要成分质量百分含量组成包括 Fe_2O_3 30%-60%, Al_2O_3 10-20%, SiO_2 3-20%, Na_2O 2-10%。
6. 根据权利要求1或2所述的固废基无机人造石板材,其特征在于,所述激发剂为氢氧化钠、硅酸钠、氢氧化钾、碳酸钠、硅酸钾、碳酸钾中的至少一种。
7. 根据权利要求1或2所述的固废基无机人造石板材,其特征在于,所述减水剂为聚羧酸系减水剂或萘系减水剂中的至少一种;
和/或,所述无机颜料为红土、钛白、铜粉、炭黑中的至少一种。
8. 一种权利要求1-7任一项所述的固废基无机人造石板材的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
将激发剂和水混合,冷却,得激发剂溶液;
将固废基材料与石英砂混合均匀,加入上述激发剂溶液,减水剂和无机颜料,混合均匀,得半干湿混合料;
将所得半干湿混合料进行布料,经加热加压反应,脱模,得到所述固废基无机人造石板材,
其中,所述加热加压反应温度为 $100-300^\circ\text{C}$,压力为 $60\text{kg}/\text{cm}^2 \sim 800\text{kg}/\text{cm}^2$,时间为8-

30min。

9. 根据权利要求8所述的固废基无机人造石板材的制备方法,其特征在于,所述冷却时间在12h以上。

一种固废基无机人造石板材及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术领域,具体涉及一种固废基无机人造石板材及其制备方法。

背景技术

[0002] 人造石板材是当今社会重要的建筑装饰材料,可替代天然石材、高档陶瓷、木材、金属类装饰材料。人造石板材包括有机类的人造石板材与无机类人造石板材。有机板材一般采用脲醛树脂、酚醛树脂和三聚氰胺甲醛树脂为胶黏剂,又称为“三醛胶”,“三醛胶”及其制品在生产、固化和使用过程中会不断释放出甲醛和苯酚等小分子有毒物质,不同程度地污染生态环境,危害人体健康;有机板材受热后容易软化膨胀,有机粘结剂含量越高,高温下越容易燃烧,且容易因环境变化发生起鼓、开裂等现象,即耐热性、耐候性较差。因此,开发安全环保、耐高温的无机人造石板材成为该行业新的发展方向。

[0003] 大宗固废堆存的环境风险和安全隐患具有长期性和隐蔽性,开展固废综合利用,是发展循环经济,建设资源节约型和环境友好型社会的重要体现,是解决固废堆存造成环境污染和安全隐患的治本之策。使用固废材料生产无机人造石板材符合国家加快培育和发展的七大战略性新兴产业中“节能环保”和“新材料”重大需求,其制备不仅具有低能耗、低二氧化碳排放等优点,而且可以大量消纳工业废弃物,变废为宝,制品具有强度高、耐腐蚀性好、耐高温等特性,可以达到一级防火要求。这些优势在当前推行绿色、环保理念的社会尤其突出,且因此生产固废基无机人造石板材成为板材行业发展的主要趋势。

[0004] 例如,中国专利文献CN110510933A,公开了一种超高强地质聚合物基材料及制备方法,包括如下步骤:首先,将氢氧化钾溶液、水和硅酸钾溶液均匀混合制得钾基碱激发剂;其次,向钾基碱激发剂与无机矿物原料均匀混合得到地质聚合物基浆料;再次,在地质聚合物基浆料中加入水溶性树脂、纤维和外加剂得到纤维及树脂增强地质聚合物基浆体;最后,将纤维及树脂增强地质聚合物基浆体放置于模具中抽真空或震动致密化后,密封置于室温或25-90℃环境中养护3小时-28天,即可得到超高强地质聚合物基材料。该文献中主要材料采用天然矿物材料与固体废弃物,制备工艺简单,操作方便并可以大规模生产应用,制得的地质聚合物基新型材料凝固后材料强度达到C120以上,不仅能够满足建筑强度的要求,并且能够快速凝固,极大缩短了超强建筑材料使用时的凝固时间,适用于需要紧急修复的高标准道路、新型装配式建筑组件、高强建筑等。但是,该文献中需要额外添加纤维、树脂和聚乙烯醇等材料来提高地质聚合物的强度,不仅大大增加了经济成本,树脂和聚乙烯醇的使用还会释放有毒物质,气味较大,污染环境,危害人体健康;另外,采用常规的养护方法,不仅出厂时间较长,养护过程中由于过量水分的存在还会在地质聚合物中形成孔隙,进而影响产品强度。

发明内容

[0005] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中的通过外加纤维或有机材料

来提高材料强度会增加经济成本,有机材料的使用会造成环境污染,常规养护方法出厂时间长,过量水分的使用会在产品中形成孔隙影响产品强度等缺陷,从而提供一种固废基无机人造石板材及其制备方法。

[0006] 为此,本发明提供如下技术方案:

[0007] 本发明提供一种固废基无机人造石板材,包括如下重量份的原料:

[0008] 固废基材料46-66份;

[0009] 石英砂90-165份;

[0010] 激发剂4-12份;

[0011] 水7-16份;

[0012] 减水剂0-2份;

[0013] 无机颜料0-10份。

[0014] 优选的,所述的固废基无机人造石板材包括如下重量份的原料:

[0015] 固废基材料50-60份;

[0016] 石英砂110-140份;

[0017] 激发剂6-10份;

[0018] 水10-14份;

[0019] 减水剂1-3份;

[0020] 无机颜料3-8份。

[0021] 进一步地,所述固废基材料为高炉矿渣,粉煤灰,赤泥,煤矸石,钢渣中的至少一种;

[0022] 优选的,所述固废基材料包括高炉矿渣,粉煤灰和赤泥,三者的质量比为12-16:34-40:0-10。

[0023] 进一步地,所述高炉矿渣和赤泥比表面积为 $350\text{m}^2/\text{kg} \leq S \leq 400\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0024] 进一步地,所述高炉矿渣为碱性水淬高炉矿渣,陈化时间小于1年;

[0025] 和/或,所述粉煤灰满足GB/T 1596-2017中F类粉煤灰要求;

[0026] 和/或,所述赤泥为采用拜耳法炼铝过程中产生的工业固体废弃物,其主要成分质量百分含量组成包括 Fe_2O_3 30%-60%, Al_2O_3 10-20%, SiO_2 3-20%, Na_2O 2-10%。

[0027] 进一步地,所述激发剂为氢氧化钠、硅酸钠、氢氧化钾、碳酸钠、硅酸钾、碳酸钾中的至少一种。

[0028] 进一步地,所述减水剂为聚羧酸系减水剂或萘系减水剂中的至少一种;

[0029] 和/或,所述无机颜料为红土、钛白、铜粉、炭黑等天然或合成颜料中的至少一种。

[0030] 本发明还提供一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:

[0031] 将激发剂和水混合,冷却,得激发剂溶液;

[0032] 将固废基材料与石英砂混合均匀,加入上述激发剂溶液,减水剂和无机颜料,混合均匀,得半干湿混合料;

[0033] 将所得半干湿混合料进行布料,经加热加压反应,脱模,得到所述固废基无机人造石板材,

[0034] 其中,所述加热加压反应温度为 $100-300^\circ\text{C}$,压力为 $60\text{kg}/\text{cm}^2 \sim 800\text{kg}/\text{cm}^2$,时间为10-30min。

[0035] 进一步地,所述冷却时间在12h以上。

[0036] 本领域技术人员公知,养护能够进一步提高产品强度,因此,本发明提供的方法也可与常规养护结合来使用。另外,为了满足不同产品规格和产品使用要求,还可包括抛光、切割,检验,包装等步骤。

[0037] 具体的,固废基无机人造石板材的制备方法可以包括以下步骤,

[0038] 步骤1:激发剂溶液制备:将激发剂、水按质量份数称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h以上;

[0039] 步骤2:混料:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

[0040] 步骤3:布料:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;

[0041] 步骤4:成型:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压处理,同步加热温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$,同步机械加压压强为 $60\text{kg}/\text{cm}^2\sim 800\text{kg}/\text{cm}^2$,同步加热加压时间为8~30分钟;

[0042] 步骤5:养护:将成型好的带有板材的模框置于养护室内常温常压养护1天(湿养);

[0043] 步骤6:脱模:将养护好的板材进行脱模处理;

[0044] 步骤7:抛光:将上述步骤固化成型的板材进行粗磨、细磨、抛光、切边等一系列处理;

[0045] 步骤8:切割:将上述步骤成型的板材进行测量切割;

[0046] 步骤9:检验:对上述步骤处理后的板材进行检验,合格后得成品;

[0047] 步骤10:包装:将成品进行包装处理。

[0048] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0049] 1.本发明提供的固废基无机人造石板材,包括如下重量份的原料:固废基材料46-66份;石英砂90-165份;激发剂4-12份;水7-16份;减水剂0-2份;无机颜料0-10份。本发明提供的技术方案用水量较少,避免了过量水分的存在导致产品中孔隙的生成,提升了板材的强度等力学性能;本发明不需要额外添加纤维、树脂和聚乙烯醇等增强材料,充分利用固体废弃物的化学活性,仅通过各原料之间的配合以及用量配比,即可通过各组分的协调作用原位生成具有高聚合度、高致密性、高强度的固废基无机人造石板材,满足人造板材力学性能要求,有效降低了经济成本,无游离甲醛的释放,更加环保,且防火、耐高温性能更好,具有广阔的应用前景。

[0050] 本发明提供的固废基无机人造石板材,通过对各组分用量的进一步优化选择,能够进一步改善所得固废基无机人造石板材的强度等力学性能。通过对固废基材料的组成和配比进行调整,能够充分利用固体废弃物的化学活性,通过几种固体组分的合理配比,采用较低的压力和温度,通过各组分协同作用原位生成具有高聚合度、高致密性的材料。通过对高炉矿渣、赤泥以及煤粉灰性质的限定,能够保证固废基材料具有足够的化学反应活性,在较低温度下即可发生反应。另外,采用粉煤灰、矿渣、赤泥为主要原材料,材料来源广,价格低廉,为固体废弃物的处置提供有效途径,相比于有机人造板材更加环保,防火、耐高温性能更好,无游离甲醛的释放,可实现工业化生产。

[0051] 2.本发明提供的固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:将激发剂和

水混合,冷却,得激发剂溶液;将固废基材料与石英砂混合均匀,加入上述激发剂溶液,减水剂和无机颜料,混合均匀,得半干湿混合料;将所得半干湿混合料进行布料,经加热加压反应,脱模,得到所述固废基无机人造石板材,其中,所述加热加压反应温度为100~300℃,压力为60kg/cm²~800kg/cm²,时间为8~30min。该方法可在短时间完成板的材制备,制备工艺简单,不需要养护步骤,有效缩短产品出厂时间,且其制备过程不需经过高温烧结,能量消耗低,节能环保,极大降低生产成本。具体的,本发明通过机械加压方式破坏固废基材料粉煤灰与矿渣原晶格结构,增加其表面活化能,同时采用同步热活化条件激发原材料活性,使得原材料快速溶解,在原位发生反应,在极短时间内(几分钟、几十分钟)完成活化反应,生成具有胶凝性能的产物,同时,少量没有参加反应的水分会变为水蒸汽,同步加压过程中更易被排出,密实基体,从而产生高强度,因此,本发明是通过增强原材料化学反应进程来提升板材强度。

具体实施方式

[0052] 提供下述实施例是为了更好地进一步理解本发明,并不局限于所述最佳实施方式,不对本发明的内容和保护范围构成限制,任何人在本发明的启示下或是将本发明与其他现有技术的特征进行组合而得出的任何与本发明相同或相近似的产品,均落在本发明的保护范围之内。

[0053] 实施例中未注明具体实验步骤或条件者,按照本领域内的文献所描述的常规实验步骤的操作或条件即可进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规试剂产品。

[0054] 为了便于数据之间的对比,以下实施例中沒有特殊说明的,所用高炉矿渣为碱性水淬高炉矿渣,陈化时间小于1年;粉煤灰满足GB/T 1596-2017中F类粉煤灰要求;赤泥为采用拜耳法炼铝过程中产生的工业固体废弃物,其主要成分包括Fe₂O₃ 31.14%,Al₂O₃ 23.17%,SiO₂ 18.41%,Na₂O 13.22%,以质量百分含量计;高炉矿渣的比表面积为360m²/kg,赤泥比表面积为350m²/kg。所用聚羧酸系减水剂为江苏苏博特新材料有限公司PCA®-I系列聚羧酸高性能减水剂,萘系减水剂为山东万山化工有限公司FDN-A系列萘系高效减水剂。

[0055] 实施例1

[0056] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:

[0057] 高炉矿渣16kg,粉煤灰34kg,赤泥2kg,激发剂6kg,水8kg,减水剂1kg,无机颜料2kg,石英砂90kg。

[0058] 其中,激发剂由氢氧化钠与液态硅酸钠混合而成,其中氢氧化钠2.2kg,液态硅酸钠3.8kg,模数在2.2-2.4之间,固含量为44.1%;减水剂为聚羧酸系减水剂;无机颜料为铜粉。

[0059] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:

[0060] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;

[0061] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

- [0062] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;
- [0063] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压,同步加热温度为280℃,同步机械加压压强为400kg/cm²,同步加热加压时间为30分钟;
- [0064] 步骤5:将成型好的带有板材的模框置于养护室内养护1天(湿养);
- [0065] 步骤6:将养护好的板材进行脱模处理;
- [0066] 步骤7:将上述步骤固化成型的板材进行粗磨、细磨、抛光、切边等一系列处理;
- [0067] 步骤8:将上述步骤成型的板材进行测量切割;
- [0068] 步骤9:对上述步骤处理后的板材进行检验,合格后得成品。
- [0069] 实施例2
- [0070] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:
- [0071] 高炉矿渣12kg,粉煤灰38kg,赤泥4kg,激发剂5kg,水12kg,减水剂1kg,无机颜料3kg,石英砂120kg。
- [0072] 其中,激发剂由氢氧化钠与液态硅酸钠混合而成,其中氢氧化钠1.8kg,液态硅酸钠3.2kg,模数在2.2-2.4之间,固含量为44.1%;减水剂为聚羧酸系减水剂;无机颜料为铜粉。
- [0073] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:
- [0074] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;
- [0075] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;
- [0076] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;
- [0077] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压同步加热温度为120℃,同步机械加压压强为200kg/cm²,同步加热加压时间为15分钟;
- [0078] 步骤5:将成型好的带有板材的模框置于养护室内养护1天(湿养);
- [0079] 步骤6:将养护好的板材进行脱模处理;
- [0080] 步骤7:将上述步骤固化成型的板材进行粗磨、细磨、抛光、切边等一系列处理;
- [0081] 步骤8:将上述步骤成型的板材进行测量切割;
- [0082] 步骤9:对上述步骤处理后的板材进行检验,合格后得成品。
- [0083] 实施例3
- [0084] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:
- [0085] 高炉矿渣14kg,粉煤灰36kg,赤泥2kg,激发剂5.8kg,水12kg,减水剂2kg,无机颜料1kg,石英砂100kg。
- [0086] 其中,激发剂由氢氧化钠与液态硅酸钠混合而成,其中氢氧化钠2kg,液态硅酸钠3.8kg,模数在2.2-2.4之间,固含量为44.1%;减水剂为聚羧酸系减水剂;无机颜料为铜粉。
- [0087] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:
- [0088] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;
- [0089] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

- [0090] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;
- [0091] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压同步加热温度为240℃,同步机械加压压强为300kg/cm²,同步加热加压时间为25分钟;
- [0092] 步骤5:将成型好的带有板材的模框置于养护室内养护1天(湿养);
- [0093] 步骤6:将养护好的板材进行脱模处理;
- [0094] 步骤7:将上述步骤固化成型的板材进行粗磨、细磨、抛光、切边等一系列处理;
- [0095] 步骤8:将上述步骤成型的板材进行测量切割;
- [0096] 步骤9:对上述步骤处理后的板材进行检验,合格后得成品。
- [0097] 实施例4
- [0098] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:
- [0099] 高炉矿渣16kg,粉煤灰40kg,赤泥4kg,激发剂7.8kg,水10kg,减水剂2kg,无机颜料2kg,石英砂150kg。
- [0100] 其中,激发剂由氢氧化钠与液态硅酸钠混合而成,其中氢氧化钠3kg,液态硅酸钠4.8kg模数在2.2-2.4之间,固含量为44.1%;减水剂为聚羧酸系减水剂;无机颜料为红土。
- [0101] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:
- [0102] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;
- [0103] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;
- [0104] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;
- [0105] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压同步加热温度为300℃,同步机械加压压强为600kg/cm²,同步加热加压时间为30分钟;
- [0106] 步骤5:将成型好的带有板材的模框置于养护室内养护1天(湿养);
- [0107] 步骤6:将养护好的板材进行脱模处理;
- [0108] 步骤7:将上述步骤固化成型的板材进行粗磨、细磨、抛光、切边等一系列处理;
- [0109] 步骤8:将上述步骤成型的板材进行测量切割;
- [0110] 步骤9:对上述步骤处理后的板材进行检验,合格后得成品。
- [0111] 实施例5
- [0112] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:
- [0113] 高炉矿渣16kg,粉煤灰40kg,赤泥4kg,激发剂7.8kg,水10kg,减水剂2kg,无机颜料2kg,石英砂150kg。
- [0114] 其中,激发剂由氢氧化钠与碳酸钠混合而成,其中氢氧化钠3kg份,碳酸钠4.8kg份;减水剂为萘系减水剂;无机颜料为红土。
- [0115] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:
- [0116] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;
- [0117] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;
- [0118] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;

[0119] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压,同步加热温度为150℃,同步机械加压压强为800kg/cm²,同步加热加压时间为10分钟;

[0120] 步骤5:进行脱模处理,得板材。

[0121] 实施例6

[0122] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:

[0123] 高炉矿渣16kg,粉煤灰40kg,赤泥4kg,激发剂7.8kg,水10kg,减水剂2kg,无机颜料2kg,石英砂135kg。

[0124] 其中,激发剂由氢氧化钠与硅酸钾混合而成,其中氢氧化钠3kg,硅酸钾4.8kg;减水剂为萘系减水剂;无机颜料为红土。

[0125] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:

[0126] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;

[0127] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

[0128] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;

[0129] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压处理,同步加热温度为300℃,同步机械加压压强为300kg/cm²,同步加热加压时间为30分钟;

[0130] 步骤5:进行脱模处理,得板材。

[0131] 实施例7

[0132] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:

[0133] 高炉矿渣12kg,粉煤灰34kg,激发剂4kg,水7kg,石英砂90kg。

[0134] 其中,激发剂由氢氧化钠与硅酸钾混合而成,其中氢氧化钠2kg,硅酸钾2kg;减水剂为萘系减水剂;无机颜料为炭黑。

[0135] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:

[0136] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;

[0137] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,加入激发剂溶液,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

[0138] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;

[0139] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压,同步加热温度为200℃,同步机械加压压强为60kg/cm²,同步加热加压时间为30分钟;

[0140] 步骤5:进行脱模处理,得板材。

[0141] 实施例8

[0142] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:

[0143] 高炉矿渣16kg,粉煤灰40kg,赤泥10kg,激发剂12kg,水16kg,减水剂2kg,无机颜料10kg,石英砂165kg。

[0144] 其中,激发剂由氢氧化钠与硅酸钾混合而成,其中氢氧化钠5kg,硅酸钾7kg;减水剂为聚羧酸系减水剂;无机颜料为炭黑。

[0145] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:

[0146] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;

[0147] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

[0148] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;

[0149] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压,同步加热温度为100℃,同步机械加压压强为800kg/cm²,同步加热加压时间为10分钟;

[0150] 步骤5:进行脱模处理,得板材。

[0151] 实施例9

[0152] 本实施例提供一种固废基无机人造石板材,原料组成为:

[0153] 高炉矿渣16kg,钢渣16,赤泥2,激发剂4.8kg,水7份,减水剂2份,无机颜料2kg,石英砂135kg。

[0154] 其中,激发剂由氢氧化钠与硅酸钾混合而成,其中氢氧化钠3kg,硅酸钾4.8kg;减水剂为萘系减水剂;无机颜料为铜粉。

[0155] 本实施例还提供了一种固废基无机人造石板材的制备方法,包括以下步骤:

[0156] 步骤1:将激发剂、水按质量称量,混合搅拌均匀,制得激发剂溶液,冷却12h;

[0157] 步骤2:将高炉矿渣、粉煤灰、赤泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入激发剂溶液、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

[0158] 步骤3:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;

[0159] 步骤4:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压,同步加热温度为300℃,同步机械加压压强为500kg/cm²,同步加热加压时间为30分钟;

[0160] 步骤5:进行脱模处理,得板材。

[0161] 对比例1

[0162] 与实施例1相比,区别在于不包括步骤4。

[0163] 对比例2

[0164] 本对比例提供的人造石板材,采用P.0 42.5硅酸盐水泥为原材料,具体组成为:水泥40kg,水8kg,聚羧酸系减水剂1kg,铜粉2kg,石英砂90kg,制备方法如下:

[0165] 步骤1:将水泥与石英砂倒入搅拌罐内进行搅拌,干粉搅拌至混合均匀,依次加入水、减水剂、无机颜料,在搅拌罐内搅拌均匀,得到半干湿混合料;

[0166] 步骤2:将上述步骤混合好的半干湿混合料置于模框中进行布料处理;

[0167] 步骤3:将上述步骤布料处理好的物料通过热压成型设备进行同步加热和机械加压,同步加热温度为280℃,同步机械加压压强为400kg/cm²,同步加热加压时间为30分钟;

[0168] 步骤4:将成型好的带有板材的模框置于养护室内养护1天(湿养);

[0169] 步骤5:将养护好的板材进行脱模处理;

[0170] 步骤6:将上述步骤固化成型的板材进行粗磨、细磨、抛光、切边等一系列处理;

[0171] 步骤7:将上述步骤成型的板材进行测量切割,得板材。

[0172] 对比例3

[0173] 与实施例6相似,区别在于步骤4中不进行加热。

[0174] 对比例4

[0175] 与实施例6相比,区别在于水的用量为30kg。

[0176] 实验例

[0177] 将本发明实施例和对比例制备得到的板材进行抗压强度、防火等级、耐高温测试,抗压强度根据GB/T 17671-1999进行测试,防火等级根据GB8624-2012进行划分,耐高温性能根据JC/T908-2013进行测定,测试结果见下表。

[0178] 表1

	抗压强度, MPa	防火等级	耐高温性能	
[0179]	实施例 1	97	A1 级 (最高级) 无明显色差和质感变化	
	实施例 2	68		
	实施例 3	84		
	实施例 4	115		
[0180]	实施例 5	92		
	实施例 6	107		
	实施例 7	71		
	实施例 8	69		
	实施例 9	94		
	对比例 1	15	/	/
	对比例 2	68	/	/
	对比例 3	11	/	/
	对比例 4	39	/	/

[0181] 从表1可以看出,本发明实施例1的样品,采用加热和加压成型处理30分钟,所得样品的抗压强度即可达到97MPa,与常温常压养护的同配比样品(对比例1)相比,对比例1天抗压强度仅为15MPa,表明采用本制备方法可使固废基无机人造板材早期强度得到显著提高。与普通水泥样品(对比例2)进行对比,固废基无机人造石材板材样品的抗压强度明显要更高,这是由于固废基无机人造石材板材在加温加压力的条件下原材料快速溶解在原位发生反应,生成类沸石结构的晶体产物和凝胶,快速将硬化体的力学性能潜力发挥出来;而水泥的反应产物为水化硅酸钙,不具备这样的特性,因此达不到优异的力学性能。与只加压不加热的

样品(对比例3)相比,实施例强度提高显著,表明同步加压加热对固废基无机人造石板材早期力学性能影响的重要性。加水过量的样品(对比例4)强度有所降低,说明用水量适宜有助于固废基无机人造石板材力学性能的提高,水的用量不宜过高。

[0182] 采用同步加压和加热处理所得固废基无机人造石板材样品(所有实施例)防火等级都可达到最高级A1级,高温处理后均没发现明显的色差和质感变化,说明所得样品均具有良好的耐高温性能。

[0183] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。