



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113213801 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(21) 申请号 202110723094.5

(22) 申请日 2021.06.29

(71) 申请人 江西科技学院

地址 330098 江西省南昌市瑶湖高校园区

(72) 发明人 宋军伟

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限

公司 11429

代理人 黄攀

(51) Int. Cl.

C04B 20/04 (2006.01)

C04B 20/02 (2006.01)

C04B 18/14 (2006.01)

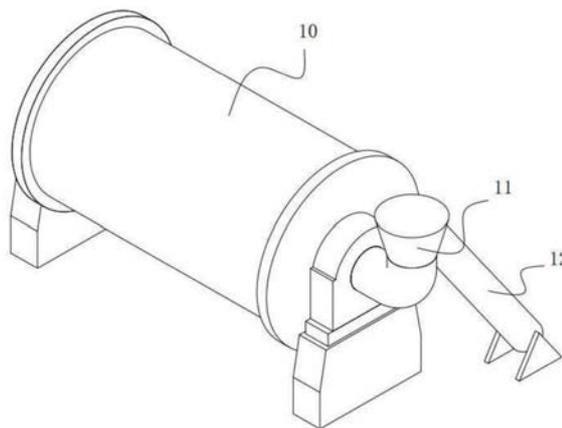
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种铜矿渣的活化方法及在高性能混凝土中的应用

(57) 摘要

本发明提出一种铜矿渣的活化方法及在高性能混凝土中的应用,所述方法包括:将废旧铜矿渣投入粉碎机中进行粉碎,得到第一研磨粉;将得到的第一研磨粉和矿渣助磨剂依序投入到球磨机中依序进行粗磨,得到第二研磨粉;将得到的第二研磨粉投入到煅烧炉中进行煅烧,得到煅烧物;将得到的煅烧物和矿渣助磨剂依序投入到球磨机中进行细磨,得到第三研磨粉;将得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到第一搅拌物;将得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣。本发明通过机械活化和化学活化相配合的方式,能够充分激发铜矿渣中的活性,提高铜矿渣的再利用效果。



1. 一种铜矿渣的活化方法,其特征在于,所述包括以下步骤:

步骤一、将废旧铜矿渣投入粉碎机(20)中进行粉碎,得到第一研磨粉,粉碎压力为0.6~0.8MPa,粉碎时间为15~30min;

步骤二、将步骤一得到的第一研磨粉和矿渣助磨剂依序投入到球磨机(10)中依序进行粗磨,得到第二研磨粉;

步骤三、将步骤二得到的第二研磨粉投入到煅烧炉中进行煅烧,得到煅烧物,煅烧温度为600~800℃,煅烧时间为2~5h;

步骤四、将步骤三得到的煅烧物和矿渣助磨剂依序投入到球磨机(10)中进行细磨,得到第三研磨粉;

步骤五、将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到第一搅拌物,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min;

步骤六、将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min。

2. 根据权利要求1所述的一种铜矿渣的活化方法,其特征在于,所述步骤二中,粗磨时球磨机(10)中r40、r50、r60和r70球石比例分别为30%:20%:25%:25%,且球石采用比重为2.8g/cm³的中铝球石。

3. 根据权利要求1所述的一种铜矿渣的活化方法,其特征在于,所述步骤四中,细磨时球磨机(10)中r10、r15、r20和r30球石比例分别为15%:60%:10%:15%,且球石采用比重为3.2g/cm³的氧化铝球石。

4. 根据权利要求1所述的一种铜矿渣的活化方法,其特征在于,所述粉碎机(20)包括粉碎箱(22),用于支撑所述粉碎箱(22)的振动组件(24),以及位于所述粉碎箱(22)内部的粉碎粉筛组件(21);

所述粉碎粉筛组件(21)包括与所述粉碎箱(22)的内壁转动连接且对称设置的粉碎辊(211),位于所述粉碎辊(211)下方且依次设置的第一筛分板(212)和第二筛分板(213);

所述振动组件(24)包括固定于所述粉碎箱(22)底端外周面的支撑框(241),固定于所述支撑框(241)下表面的多个弹簧(242),以及固定于所述弹簧(242)下表面的底座(243)。

5. 根据权利要求4所述的一种铜矿渣的活化方法,其特征在于,所述步骤五中,所述振动组件(24)还包括固定于所述支撑框(241)下表面的振动电机(244)。

6. 根据权利要求1所述的一种铜矿渣的活化方法,其特征在于,所述粉碎机(20)还包括矿渣提拉组件(23),所述矿渣提拉组件(23)包括固定于所述粉碎箱(22)外表面的提拉筒(231),以及穿设于所述提拉筒(231)内部的绞龙(232)。

7. 根据权利要求1所述的一种铜矿渣的活化方法,其特征在于,所述球磨机(10)的进料端固定有进料斗(11),所述进料斗(11)的进料端固定有斜绞龙(12)。

8. 一种铜矿渣在高性能混凝土中的应用,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、将胶凝材料、石灰以及活性铜矿渣加入到搅拌锅中进行搅拌,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min;

步骤2、将纳米二氧化钛、水、以及碎石骨料依序投入到搅拌锅中,与步骤1制得的物料相混合,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min。

9. 根据权利要求8所述的一种铜矿渣在高性能混凝土中的应用,其特征在于,所述碎石

骨料中包括粒径为4~8mm的碎石、粒径为8~20mm的碎石以及粒径为10~20mm的碎石。

10. 根据权利要求8所述的一种铜矿渣在高性能混凝土中的应用,其特征在於,所述纳米二氧化钛的晶型为锐钛矿型晶型,粒径为100~200nm。

一种铜矿渣的活化方法及在高性能混凝土中的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及铜矿渣再利用技术领域,特别涉及一种铜矿渣的活化方法及在高性能混凝土中的应用。

背景技术

[0002] 矿渣是钢铁厂冶炼生铁时产生的废渣,具有较高的潜在活性,基于矿渣的潜在活性的利用,使得矿渣成为了水泥工业的原材料之一。

[0003] 根据申请号为CN201910851303.7的专利文献所提供的一种采用铜矿渣的自密实混凝土及其制备方法可知,该产品包括以下组分:水泥360~400份;粉煤灰100~120份;铜矿渣45~65份;河砂750~800份;碎石770~820份;减水剂5.5~8.5份;水180~210份;其中,河砂和碎石作为骨料,水泥、粉煤灰和铜矿渣作为粉体材料。该产品通过优化骨料和粉体材料的组成和配比,能够最大规模地资源化再生回收利用铜矿渣,最大程度地实现了铜矿渣在自密实混凝土中的高附加值利用,实际测试表明,所制备的自密实混凝土,其工作性能和强度与常规自密实混凝土相比无明显区别,由于粉体材料包括铜矿渣,可以减少水泥的用量,降低铜矿渣的污染,因此具有更低的成本和更好的生态环保效应。

[0004] 上述采用铜矿渣的混凝土通过优化骨料和粉体材料的组成和配比,能够最大规模地资源化再生回收利用铜矿渣,但传统矿渣的再利用仅通过与骨料,水泥、粉煤灰混合的方式实现,导致对矿渣潜在活性的再利用效率较差。因此,如何充分和有效的将矿渣的潜在活性激发出来成为了需要关注的问题。

发明内容

[0005] 基于此,本发明的目的在于提出一种铜矿渣的活化方法及在高性能混凝土中的应用用以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0006] 本发明提出一种铜矿渣的活化方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤一、将废旧铜矿渣投入粉碎机中进行粉碎,得到第一研磨粉,粉碎压力为0.6~0.8MPa,粉碎时间为15~30min;

[0008] 步骤二、将步骤一得到的第一研磨粉和矿渣助磨剂依序投入到球磨机中依序进行粗磨,得到第二研磨粉;

[0009] 步骤三、将步骤二得到的第二研磨粉投入到煅烧炉中进行煅烧,得到煅烧物,煅烧温度为600~800℃,煅烧时间为2~5h;

[0010] 步骤四、将步骤三得到的煅烧物和矿渣助磨剂依序投入到球磨机中进行细磨,得到第三研磨粉;

[0011] 步骤五、将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到第一搅拌物,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min;

[0012] 步骤六、将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min。

[0013] 进一步的,所述步骤二中,粗磨时球磨机中r40、r50、r60和r70球石比例分别为30%:20%:25%:25%,且球石采用比重为 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的中铝球石。可以理解的,通过采用不同体积的球石,以提高研磨效果。

[0014] 进一步的,所述步骤四中,细磨时球磨机中r10、r15、r20和r30球石比例分别为15%:60%:10%:15%,且球石采用比重为 $3.2\text{g}/\text{cm}^3$ 的氧化铝球石。可以理解的,通过采用不同体积的球石,以提高研磨效果。

[0015] 进一步的,所述粉碎机包括粉碎箱,用于支撑所述粉碎箱的振动组件,以及位于所述粉碎箱内部的粉碎粉筛组件;

[0016] 所述粉碎粉筛组件包括与所述粉碎箱的内壁转动连接且对称设置的粉碎辊,位于所述粉碎辊下方且依次设置的第一筛分板和第二筛分板;

[0017] 所述振动组件包括固定于所述粉碎箱底端外周面的支撑框,固定于所述支撑框下表面的多个弹簧,以及固定于所述弹簧下表面的底座。

[0018] 进一步的,所述振动组件还包括固定于所述支撑框下表面的振动电机。

[0019] 进一步的,所述粉碎机还包括矿渣提拉组件,所述矿渣提拉组件包括固定于所述粉碎箱外表面的提拉筒,以及穿设于所述提拉筒内部的绞龙。可以理解的,粉碎箱振动电机产生振动时通过弹簧进行缓冲。

[0020] 进一步的,所述球磨机的进料端固定有进料斗,所述进料斗的进料端固定有斜绞龙。可以理解的,在斜绞龙停机时,对进料斗进行密封以减少粉尘的外泄。

[0021] 进一步的,所述步骤五中,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌5~8min后,将硫酸盐投入到搅拌锅中进行搅拌,由于步骤四中通过碳酸钠使得搅拌锅中形成了一定的碱性环境,使得工人后续加入硫酸盐后,碱性环境配合硫酸盐形成硫酸盐激发效果,使得矿渣中的活性能够很好地发挥出来。

[0022] 进一步的,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌9~10min后,将晶种投入到搅拌锅中进行搅拌,所述晶种为硅酸盐,矿渣中加入晶种可以降低水化产物由离子转变成晶体时的成核势垒,诱导水泥加速水化,提高了体系的碱度。

[0023] 进一步的,所述矿渣助磨剂为石膏、20%三乙醇胺和硅酸钠中的一种或多种,通过石膏、20%三乙醇胺和硅酸钠相互配合所形成的矿渣助磨剂作为阳离子表面活性剂和非离子表面活性剂,表面活性剂中的某些物质在与弱碱合成后,对矿渣的易磨性有明显作用。

[0024] 进一步的,所述步骤六中,将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣后,采用温度为 80°C 的蒸汽养护,温度越高反应速率越快,通过 80°C 的蒸汽养护,使得矿渣在温度提高时,熟料水化加速期的放热锋与矿渣水化加速期的放热锋相重合。

[0025] 根据以上的一种铜矿渣的活化方法的技术方案,本发明还提出一种铜矿渣在高性能混凝土中的应用方法,包括以下步骤:

[0026] 步骤1、将胶凝材料、石灰以及活性铜矿渣加入到搅拌锅中进行搅拌,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min;

[0027] 步骤2、将纳米二氧化钛、水、以及碎石骨料依序投入到搅拌锅中,与步骤1制得的物料相混合,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min。

[0028] 进一步的,所述碎石骨料中包括粒径为4~8mm的碎石、粒径为8~20mm的碎石、粒

径为10~20mm的碎石。

[0029] 进一步的,所述纳米二氧化钛的晶型为锐钛矿型晶型,粒径为100~200nm。

[0030] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0031] 其一,本发明通过粉碎机、球磨机等设备相互配合所形成的机械研磨,使得固体物料在施加冲击、剪切、摩擦、压缩、延伸等机械力作用后,内部晶体结构会不规则的产生多相晶型转变,导致晶格缺陷、比表面积增大、表面积增加,从而扩大了水化反应的表面积,相应地提高了铜矿渣的水化速度。

[0032] 其二,本发明通过碳酸钠生成碱性溶液能够破坏矿渣玻璃体表面结构,使水分渗入并进行水化反应,造成矿渣颗粒的分解和解体,产生有胶凝性的水化硅酸钙与水化铝酸钙。

[0033] 其三,本发明通过盐酸水解形成铜矿渣中的多核络合物,以通过络合物不断缩聚、形成高电荷、高分子聚合物,聚合物与亲水胶体间有特殊的化学吸附与架桥作用,有利于吸附水中悬浮的胶体物质。

[0034] 本公开的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,或者,部分特征和优点可以从说明书推知或毫无疑问地确定,或者通过实施本公开的上述技术即可得知。

[0035] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0036] 图1为本发明中球磨机的结构示意图;

[0037] 图2为本发明中粉碎机的结构示意图;

[0038] 图3为本发明中粉碎机的内部结构示意图。

[0039] 主要符号说明:

[0040]	球磨机	10	矿渣提拉组件	23
	进料斗	11	提拉筒	231
	斜绞龙	12	绞龙	232
[0041]	粉碎机	20	振动组件	24
	粉碎粉筛组件	21	支撑框	241
	粉碎辊	211	弹簧	242
	第一筛分板	212	底座	243
	第二筛分板	213	振动电机	244
	粉碎箱	22		

具体实施方式

[0042] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的首选实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0043] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0044] 实施例1

[0045] 本发明第一实施例提出一种铜矿渣的活化方法,包括以下步骤:

[0046] 步骤一、将废旧铜矿渣投入粉碎机20中进行粉碎,得到第一研磨粉,粉碎压力为0.6~0.8MPa,粉碎时间为15~30min。

[0047] 步骤二、将步骤一得到的第一研磨粉和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中依序进行粗磨,得到第二研磨粉。

[0048] 在本步骤中,粗磨时球磨机10中r40、r50、r60和r70球石比例分别为30%:20%:25%:25%,且球石采用比重为2.8g/cm³的中铝球石,从而采用不同体积的球石,提高研磨效果。

[0049] 步骤三、将步骤二得到的第二研磨粉投入到煅烧炉中进行煅烧,得到煅烧物,煅烧温度为600~800℃,煅烧时间为2~5h。

[0050] 在本步骤中,通过煅烧铜矿渣能够分解矿渣中的有机物以及大部分轻物质,可改善其界面。

[0051] 步骤四、将步骤三得到的煅烧物和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中进行细磨,得到第三研磨粉。

[0052] 在本步骤中,通过粉碎机20、球磨机10等设备相互配合所形成的机械研磨,使得固体物料在施加冲击、剪切、摩擦、压缩以及延伸等机械力作用后,内部晶体结构会不规则的产生多相晶型转变,导致晶格缺陷、比表面积增大、表面积增加,从而扩大了水化反应的表面积,相应的提高了铜矿渣的水化速度。

[0053] 在细磨时,球磨机10中r10、r15、r20和r30球石比例分别为15%:60%:10%:15%,且球石采用比重为3.2g/cm³的氧化铝球石。可以理解的,通过采用不同体积的球石,以提高研磨效果。

[0054] 步骤五、将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到第一搅拌物,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min。

[0055] 在本步骤中,通过粉碎机20、球磨机10等设备相互配合所形成的机械研磨,使得固体物料在施加冲击、剪切、摩擦、压缩、延伸等机械力作用后,内部晶体结构会不规则的产生多相晶型转变,导致晶格缺陷、比表面积增大、表面积增加,从而扩大了水化反应的表面积,相应提高了铜矿渣的水化速度。

[0056] 在本步骤中,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌9~10min后,将晶种投入到搅拌锅中进行搅拌。具体的,上述的晶种为硅酸盐,矿渣中加入晶种可以降低水化产物由离子转变成晶体时的成核势垒,诱导水泥加速水化,提高了体系的

碱度。

[0057] 作为另一优选实施例,在本步骤中,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌5~8min后,将硫酸盐投入到搅拌锅中进行搅拌。由于步骤四中通过碳酸钠使得搅拌锅中形成了一定的碱性环境,使得工人后续加入硫酸盐后,碱性环境配合硫酸盐形成硫酸盐激发效果,使得矿渣中的活性能够很好地发挥出来。

[0058] 步骤六、将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min。

[0059] 在本步骤中,通过盐酸水解形成铜矿渣中的多核络合物,以通过络合物不断缩聚以形成高电荷及高分子聚合物,聚合物与亲水胶体间有特殊的化学吸附与架桥作用,有利于吸附水中悬浮的胶体物质。

[0060] 需要说明的是,所述矿渣助磨剂为石膏、20%三乙醇胺和硅酸钠中的一种或多种。通过石膏、20%三乙醇胺和硅酸钠相互配合所形成的矿渣助磨剂作为阳离子表面活性剂和非离子表面活性剂,表面活性剂中的某些物质在与弱碱合成后,以对矿渣的易磨性有明显作用。

[0061] 在步骤六中,将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣后,采用温度为80℃的蒸汽养护,温度越高反应速率越快,通过80℃的蒸汽养护,使得矿渣在温度提高时,熟料水化加速期的放热锋与矿渣水化加速期的放热峰相重合。

[0062] 具体的,请参阅图1与图2,所述粉碎机20包括粉碎箱22,用于支撑所述粉碎箱22的振动组件24,以及位于所述粉碎箱22内部的粉碎粉筛组件21。

[0063] 所述粉碎粉筛组件21包括与所述粉碎箱22的内壁转动连接且对称设置的粉碎辊211,位于所述粉碎辊211下方且依次设置的第一筛分板212和第二筛分板213。

[0064] 振动组件24包括固定于粉碎箱22底端外周面的支撑框241,固定于支撑框241下表面的多个弹簧242,以及固定于弹簧242下表面的底座243,振动组件24还包括固定于支撑框241下表面的振动电机244。与此同时,粉碎机20还包括矿渣提拉组件23,矿渣提拉组件23包括固定于粉碎箱22外表面的提拉筒231,以及穿设于提拉筒231内部的绞龙232。

[0065] 需要说明的,在本实施例中,当粉碎箱22开始抖动时,由于粉碎箱22内设有由上至下依次设置的粉碎辊211、第一筛分板212和第二筛分板213,从而利用粉碎辊211对铜矿渣进行粉碎后,可通过第一筛分板212和第二筛分板213进行筛分,从而将粉碎后的铜矿渣粉碎成不同规格。其中,处于第二筛分板213上表面且粒度较小的排出,第一筛分板212上表面粒度较大的滞留。

[0066] 此外,由于粉碎箱22外表面的提拉筒231内设有绞龙232,从而利用该绞龙232将第一筛分板212上表面粒度较大矿渣提拉后,落入至粉碎辊211上方进行再次粉碎。进一步的,粉碎箱22振动电机244产生振动时通过弹簧242进行缓冲。

[0067] 请着重参照附图3,所述球磨机10的进料端固定有进料斗11,所述进料斗11的进料端固定有斜绞龙12。需要说明的,在本实施例中,通过进料斗11对球磨机10的进料端进行密封,通过斜绞龙12向进料斗11内部输送物料的同时,在斜绞龙12停机时,对进料斗11进行密封以减少粉尘的外泄。

[0068] 根据上述实施例还提出一种铜矿渣在高性能混凝土中的应用,包括以下步骤:

[0069] 步骤1、将胶凝材料、石灰以及活性铜矿渣加入到搅拌锅中进行搅拌,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min,由于矿渣的再利用是基于其潜在活性的利用,从而通过活化后的活性铜矿渣与胶凝材料、石灰相混合,提高混凝土质量;

[0070] 步骤2、将纳米二氧化钛、水、以及碎石骨料依序投入到搅拌锅中,与步骤1制得的物料相混合,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min,通过纳米二氧化钛的光催化性,使得制得的混凝土能够吸收空气中的氮化物、硫化物,使其形成具有净化能力作用的混凝土。

[0071] 进一步的,所述碎石骨料中包括4~8mm碎石、8~20mm碎石、10~20mm碎石。所述纳米二氧化钛的晶型为锐钛矿型晶型,粒径为100~200nm。

[0072] 实施例2

[0073] 本发明第二实施例提出一种铜矿渣的活化方法,具体包括如下步骤:

[0074] 步骤一、将废旧铜矿渣投入粉碎机20中进行粉碎,得到第一研磨粉,粉碎压力为0.6~0.8MPa,粉碎时间为15~30min;

[0075] 步骤二、将步骤一得到的第一研磨粉和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中依序进行粗磨,得到第二研磨粉;

[0076] 步骤三、将步骤二得到的第二研磨粉投入到煅烧炉中进行煅烧,得到煅烧物,煅烧温度为600~800℃,煅烧时间为2~5h;

[0077] 步骤四、将步骤三得到的煅烧物和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中进行细磨,得到第三研磨粉;

[0078] 步骤五、将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到第一搅拌物,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min;

[0079] 步骤六、将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min。

[0080] 进一步的,所述步骤二中,粗磨时球磨机10中r40、r50、r60和r70球石比例分别为30%:20%:25%:25%。

[0081] 进一步的,所述步骤四中,细磨时球磨机10中r10、r15、r20和r30球石比例分别为15%:60%:10%:15%。

[0082] 进一步的,所述步骤五中,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌5~8min后,将硫酸盐投入到搅拌锅中进行搅拌,碳酸钠掺量达到6%以上。

[0083] 进一步的,所述步骤五中,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌9~10min后,将晶种投入到搅拌锅中进行搅拌,所述晶种为硅酸盐,晶种的掺量为5%。

[0084] 进一步的,所述矿渣助磨剂为石膏、20%三乙醇胺和硅酸钠中的一种或多种。

[0085] 进一步的,所述步骤六中,将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣后,采用温度为80℃的蒸汽养护。

[0086] 一种铜矿渣在高性能混凝土中的应用同实施例1。

[0087] 经计算可知,实验样品7天活性指数为85、30天活性指数为93。

[0088] 实施例3

[0089] 本发明第三实施例提出一种铜矿渣的活化方法,包括以下步骤:

[0090] 步骤一、将废旧铜矿渣投入粉碎机20中进行粉碎,得到第一研磨粉,粉碎压力为0.6~0.8MPa,粉碎时间为15~30min;

[0091] 步骤二、将步骤一得到的第一研磨粉和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中依序进行粗磨,得到第二研磨粉;

[0092] 步骤三、将步骤二得到的第二研磨粉投入到煅烧炉中进行煅烧,得到煅烧物,煅烧温度为600~800℃,煅烧时间为2~5h;

[0093] 步骤四、将步骤三得到的煅烧物和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中进行细磨,得到第三研磨粉;

[0094] 步骤五、将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到第一搅拌物,搅拌速度为120~130r/min,搅拌时间为20~30min;

[0095] 步骤六、将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min。

[0096] 进一步的,所述步骤二中,粗磨时球磨机10中r40、r50、r60和r70球石比例分别为40%:20%:25%:15%。

[0097] 进一步的,所述步骤四中,细磨时球磨机10中r10、r15、r20和r30球石比例分别为15%:50%:20%:15%。

[0098] 进一步的,所述步骤五中,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌5~8min后,将硫酸盐投入到搅拌锅中进行搅拌,碳酸钠掺量达到10%以上。

[0099] 进一步的,所述步骤五中,将步骤四得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅内部,搅拌9~10min后,将晶种投入到搅拌锅中进行搅拌,所述晶种为硅酸盐,晶种的掺量为8%。

[0100] 进一步的,所述矿渣助磨剂为石膏、20%三乙醇胺和硅酸钠。

[0101] 进一步的,所述步骤六中,将步骤五得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣后,采用温度为80℃的蒸汽养护。

[0102] 一种铜矿渣在高性能混凝土中的应用同实施例1。

[0103] 经计算可知,实验样品7天活性指数为88、30天活性指数为93.5。

[0104] 本发明的具体操作方式如下:

[0105] 将废旧铜矿渣投入粉碎机20中进行粉碎,得到第一研磨粉,粉碎压力为0.6~0.8MPa,粉碎时间为15~30min,将得到的第一研磨粉和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中依序进行粗磨,得到第二研磨粉;

[0106] 将得到的第二研磨粉投入到煅烧炉中进行煅烧,得到煅烧物,煅烧温度为600~800℃,煅烧时间为2~5h,将得到的煅烧物和矿渣助磨剂依序投入到球磨机10中进行细磨,得到第三研磨粉,将得到的第三研磨粉和碳酸钠依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到第一搅拌物,将得到的第一搅拌物和盐酸依序投入到搅拌锅中进行搅拌,得到活化铜矿渣;

[0107] 将胶凝材料、石灰以及活性铜矿渣加入到搅拌锅中进行搅拌,将纳米二氧化钛、水、以及碎石骨料依序投入到搅拌锅中,与步骤1制得的物料相混合,搅拌速度为130~140r/min,搅拌时间为30~40min,以制得混凝土。

[0108] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发

明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

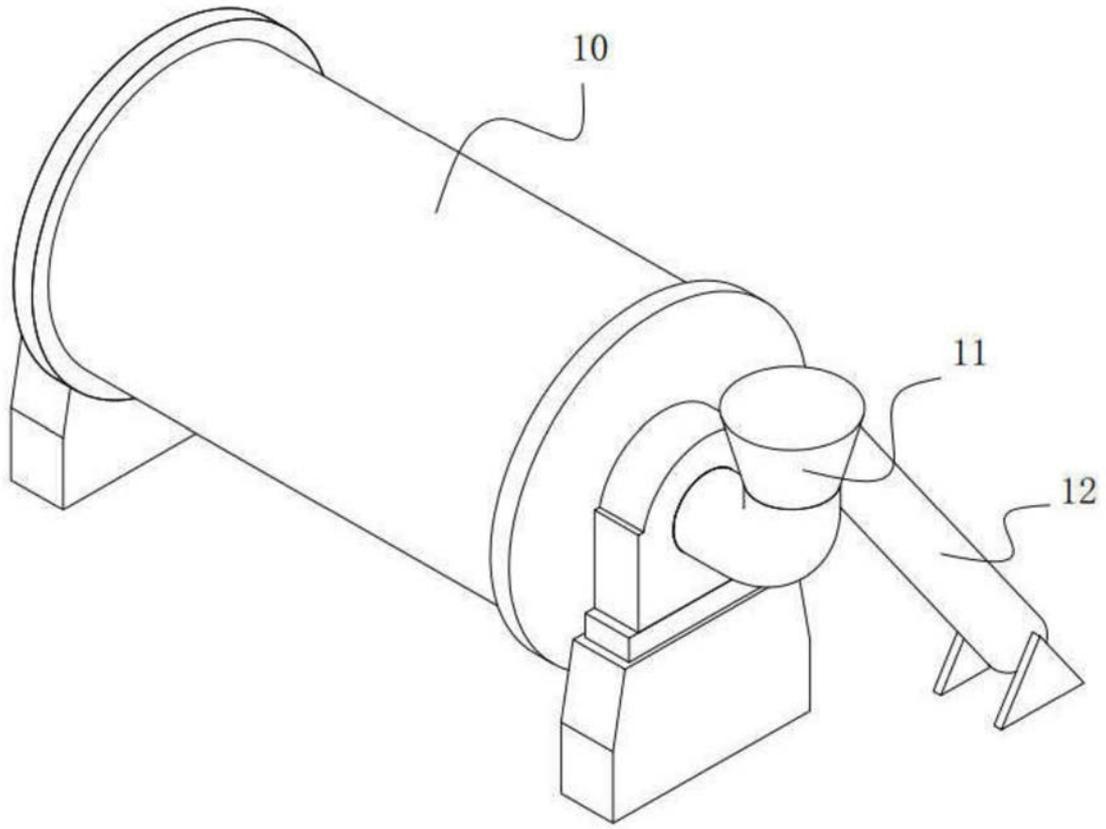


图1

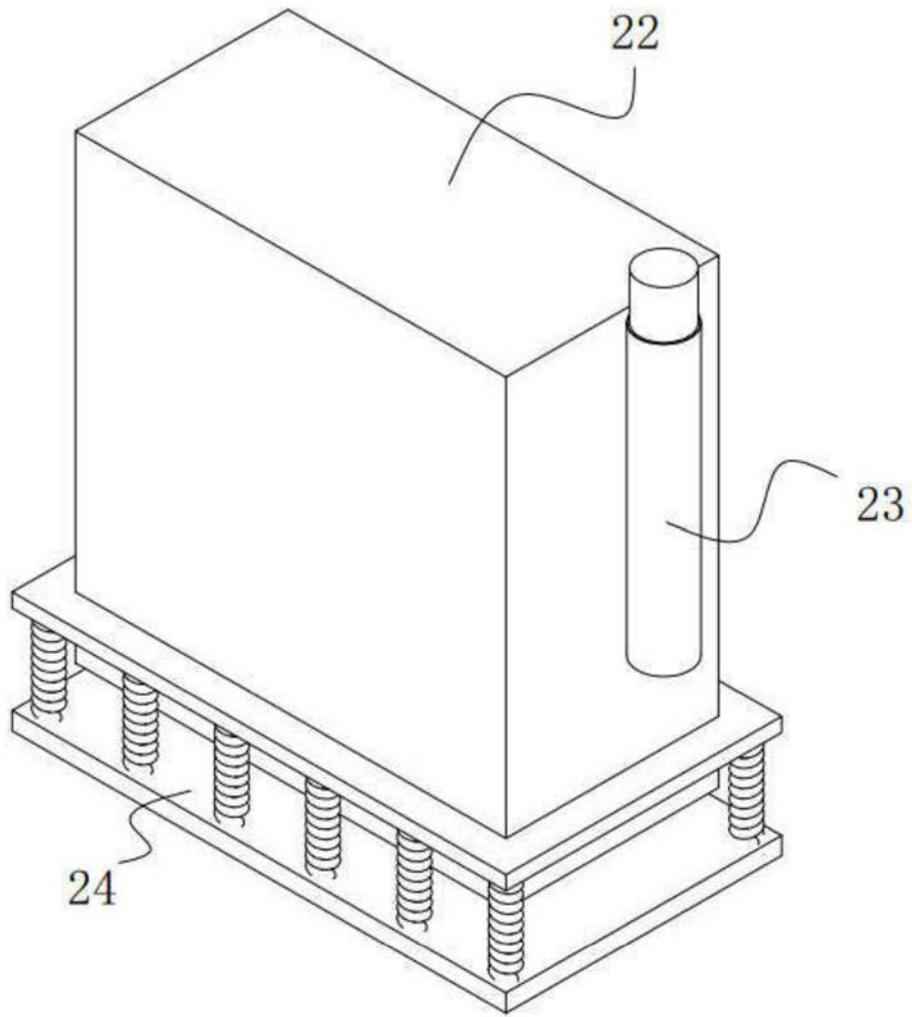


图2

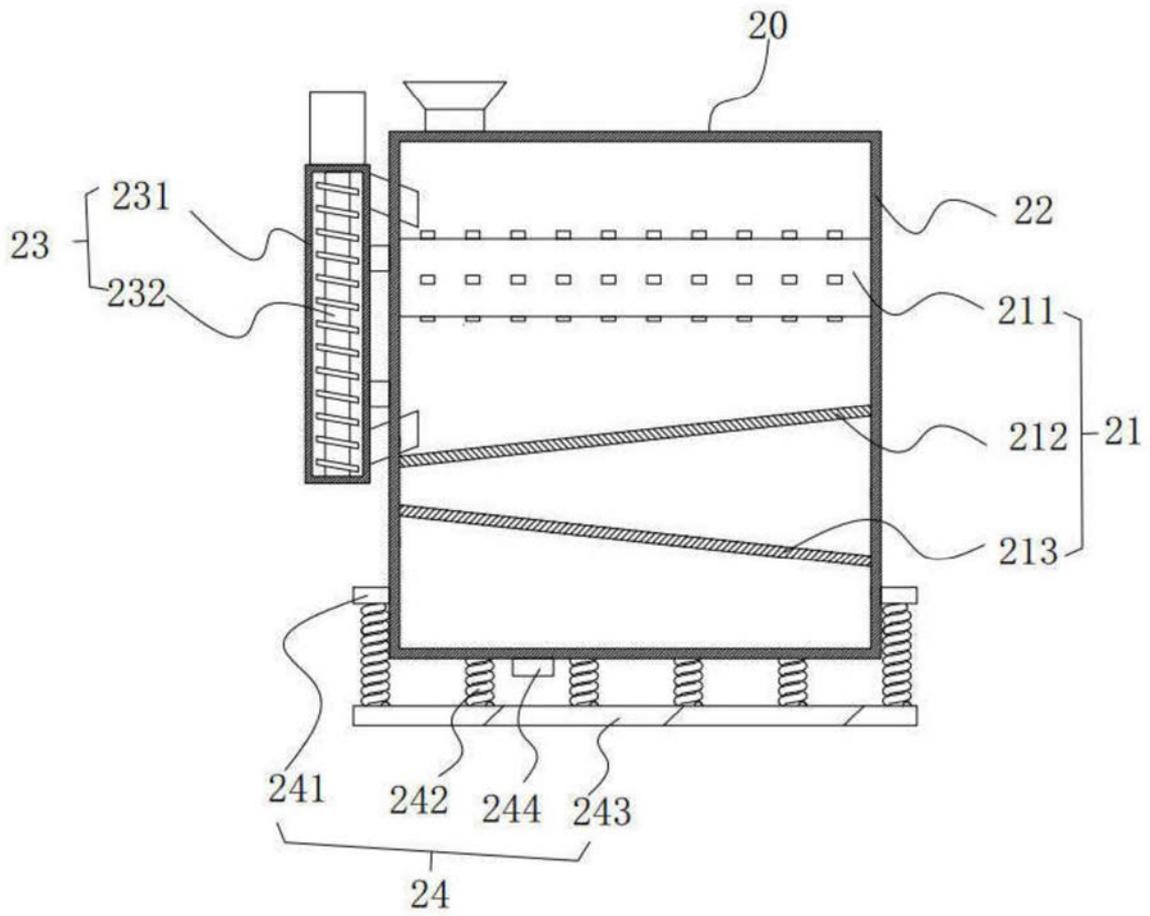


图3