

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610012672.X

[51] Int. Cl.

C04B 28/14 (2006.01)

C04B 18/12 (2006.01)

C04B 22/14 (2006.01)

C04B 22/10 (2006.01)

B28B 1/00 (2006.01)

B28C 5/08 (2006.01)

[43] 公开日 2006年12月20日

[11] 公开号 CN 1880264A

[51] Int. Cl. (续)

B28B 11/24 (2006.01)

[22] 申请日 2006.4.27

[21] 申请号 200610012672.X

[71] 申请人 承德铜兴矿业有限责任公司

地址 067100 河北省承德市营子区寿王坟大街34号

[72] 发明人 马兴隆 赵连生 唐怀志 赵风清
马兴利 张庆余 陈建波 王学武
邓景明

[74] 专利代理机构 承德市文津专利事务所

代理人 陈秀文

权利要求书2页 说明书7页

[54] 发明名称

矿山尾矿蒸压砖及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种矿山尾矿蒸压砖及其制造方法，它是为解决矿山尾矿的废物利用问题而发明的。本发明通过三个层次的发明产品，即激发剂、固化剂和蒸压砖，为矿山尾矿提出了一种全新的利用方法。其中激发剂由硬石膏、硫酸钠、硅酸钠、碳酸钠制备而成；固化剂由激发剂和矿渣或粉煤灰、水泥熟料或生石灰、化学石膏制备而成；蒸压砖以60~92%矿山尾矿和0~40%骨料为原料，在8~12%固化剂作用下，通过加水搅拌、轮碾、成型、静置、入釜蒸压养护、冷却、出釜等工序制造而成。本发明废物利用另辟蹊径，消化矿山尾矿治理生态环境，蒸压砖生产原料易得价格便宜，生产技术简单制造容易，产品质量可靠市场广阔，可以大面积推广应用。

1、一种激发剂,其特征就在于它的组分及其重量百分比包括:硬石膏 30—65%,硫酸钠 20—43%,硅酸钠 17—25%,碳酸钠 8—13%。

2、根据权利要求 1 的激发剂制备方法,其特征就在于:将 30—65%的硬石膏,20—43%的硫酸钠,17—25%的硅酸钠,8—13%的碳酸钠,按照比例计量后,混合粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 3.0%即得。

3、一种固化剂 A,包括矿渣或粉煤灰、水泥熟料、化学石膏,其特征就在于它还包含有权利要求 1 所述的激发剂,其中各组分及其重量百分比为:冶金矿渣或粉煤灰 45~85%,水泥熟料 5~50%,磷石膏或脱硫石膏 5~15%,激发剂 0.5~5%。

4、根据权利要求 3 的固化剂 A 的制备方法,其特征就在于:将 45~85%的冶金矿渣或粉煤灰,5~50%的水泥熟料,5~15%的磷石膏或脱硫石膏,分别粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 2.5%,再与 0.5~5%的激发剂充分混合均匀即得。

5、一种固化剂 B,包括矿渣或粉煤灰或烧煤矸石、生石灰或电石渣、化学石膏,其特征就在于它还包含有权利要求 1 所述的激发剂,其中各组分及其重量百分比为:粉煤灰或冶金矿渣或烧煤矸石其中之一一种 20~60%,生石灰或电石渣 80~40%,磷石膏或脱硫石膏 4~6%,激发剂 0.5~3%。

6、根据权利要求 4 的固化剂 B 的制备方法,其特征就在于:将 20~60%的粉煤灰或冶金矿渣或烧煤矸石其中之一一种,80~40%的生石灰或电石渣,4~6%的磷石膏或脱硫石膏,分别粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 2.5%,再与 0.5~3%的激发剂充分混合均匀即得。

7、一种蒸压砖 A,由尾矿和骨料制成,其特征就在于:它还包含有权利要求 3

所述的固化剂 A，它们的重量百分比为，尾矿 60~92%，骨料 0~40%，固化剂 A 8~12%。

8、根据权利要求 7 的蒸压砖 A 的制造方法，其特征在于：将 60~92% 的尾矿，0~40% 的骨料，8~12% 的固化剂 A，加入适量的水搅拌，并放入轮碾机中混合均匀，然后再经成型、静置、入釜蒸压养护、冷却、出釜工序制成。

9、一种蒸压砖 B，由尾矿和骨料制成，其特征在于：还含有权利要求 5 所述的固化剂 B，它们的重量百分比为，尾矿 60~85%，骨料 0~40%，固化剂 B 13~30%。

10、根据权利要求 9 的蒸压砖 B 的制造方法，其特征在于：将 60~85% 的尾矿，0~40% 的骨料，13~30% 的固化剂 B，加入适量的水放在双轴搅拌机中搅拌后，陈化 3~6 小时，然后再经成型、静置、入釜蒸压养护、冷却、出釜工序制成。

矿山尾矿蒸压砖及其制造方法

技术领域：本发明属于矿山尾矿用作建筑墙体材料技术领域。

背景技术：随着人类对矿产资源的不断开采，尾矿排放量与日俱增。众所周知，尾矿的堆积容易造成大气、土壤和水污染，破坏生态环境。如果处理不当则会造成泥石流、溃堤等危险，严重时甚至会引发地质灾害。因此，矿山尾矿的处置一直是一个世界性的难题。

目前，对尾矿的开发利用主要是用作建筑材料，这方面，国外起步较早。其中，前苏联早在上世纪60年代初就开展了尾矿建材的研究和生产，如科里沃罗格铁矿除了将尾矿进行适当分级后用作混凝土骨料外，还用细粒级的尾矿生产硅酸盐制品；库尔斯克则建起了以尾矿为原料的水泥生产企业和玻璃厂；美国除从废石中回收萤石、长石、石英外，目前绝大多数尾矿被用作混凝土填料和铺路材料；日本则有人将铁尾矿与10%硅藻土混合，烧制成轻骨料。因此，从国际上看，虽然各国的应用方向和利用程度不同，但都对尾矿的开发利用非常重视，有些工业国家甚至已把建设“无废矿山”作为奋斗目标。

我国是矿产大国，也是尾矿存量最大的国家之一，因此政府对尾矿的开发和综合利用非常重视，已在“21世纪议程”中，将其列为今后重点支持发展的内容之一。目前，我国在尾矿建材的研制应用方面的主要成果有：利用尾矿生产墙体（砖、砌块）材料、水泥、玻璃和陶瓷制品、人造大理石、耐火材料以及将尾矿处理后用作混凝土粗细骨料和建筑用沙等几个方面。其中利用尾矿生产墙体材料的研究成果最多，也是尾矿建材的发展方向。不过目前的尾矿砖与普通烧结黏土砖相比，主要问题是成本高，性能差，容重大，质量不稳定。据统计，我国每年尾矿排放量约三亿吨，至今，累积库容量高达五十亿吨，其中

铜铁矿山尾矿约占三分之二。尾矿占全国固体废弃物总量的 30%，每年尾矿的堆放占去耕地 3 万亩，堆放费达 10 亿元。由此可见，开发尾矿处理技术是一项具有重大意义的科研课题，而深化开发尾矿墙体材料又是其中影响最大、最现实和最迫切需要解决的实际问题。

发明内容：

本发明的目的是，针对上述问题，提供一种矿山尾矿的利用方法，它通过将尾矿（尤其是铜铁尾矿）砂进行分步处理，使之成为凝结力极强的材料，进而通过物理化学方法生产出各种建筑墙体（砖、砌块等）材料。本发明包括三个层次：其一是发明一种激发剂及其制备方法，该激发剂具有激活尾矿、粉煤灰、矿渣等的活性功能；其二是发明一种固化剂及其制备方法，该固化剂具有使尾矿与骨料胶结功能；其三是发明一种矿山尾矿蒸压砖及其制备方法，该蒸压砖具有良好的抗折、抗压、冻融及碳化性能。

本发明的技术解决方案依次为：

一种激发剂，其特征在于它的组分及其重量百分比包括：硬石膏 30—65%，硫酸钠 20—43%，硅酸钠 17—25%，碳酸钠 8—13%。

前述激发剂制备方法，其特征在于：将 30—65%的硬石膏，20—43%的硫酸钠，17—25%的硅酸钠，8—13%的碳酸钠，按照比例计量后，混合粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 3.0%即得。

一种固化剂 A，包括矿渣或粉煤灰、水泥熟料、化学石膏，其特征在于它还包含有前面所述的激发剂，其中各组分及其重量百分比包括：冶金矿渣或粉煤灰 45~85%，水泥熟料 5~50%，磷石膏或脱硫石膏 5~15%，激发剂 0.5~5%。

前述的固化剂 A 的制备方法，其特征在于：将 45~85%的冶金矿渣或粉煤灰，5~50%的水泥熟料，5~15%的磷石膏或脱硫石膏，分别粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 2.5%，再与 0.5~5%的激发剂充分混合均匀即得。

一种固化剂 B, 包括矿渣或粉煤灰或烧煤矸石、生石灰或电石渣、化学石膏, 其特征在于它还包含有前面所述的激发剂, 其中的组分及其重量百分比包括: 粉煤灰或冶金矿渣或烧煤矸石其中之一一种 20~60%, 生石灰或电石渣 80~40%, 磷石膏或脱硫石膏 4~6%, 激发剂 0.5~3%。

前述固化剂 B 的制备方法, 其特征在于: 将 20~60% 的粉煤灰或冶金矿渣或烧煤矸石其中之一一种, 80~40% 的生石灰或电石渣, 4~6% 的磷石膏或脱硫石膏, 分别粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 2.5%, 再与 0.5~3% 的激发剂充分混合均匀即得。

一种蒸压砖 A, 由尾矿和骨料制成, 其特征在于: 它还含有权利要求 3 所述的固化剂 A, 它们的重量百分比为, 尾矿 60~92%, 骨料 0~40%, 固化剂 A 8~12%。

前述蒸压砖 A 的制造方法, 其特征在于: 将 60~92% 的尾矿, 0~40% 的骨料, 8~12% 的固化剂 A, 加入适量的水搅拌, 并放入轮碾机中混合均匀, 然后再经成型、静置、入釜蒸压养护、冷却、出釜工序制成。

一种蒸压砖 B, 由尾矿和骨料制成, 其特征在于: 它还含有前面所述的固化剂 B, 它们的重量百分比为, 尾矿 60~85%, 骨料 0~40%, 固化剂 B 13~30%。

前述蒸压砖 B 的制造方法, 其特征在于: 将 60~85% 的尾矿, 0~40% 的骨料, 13~30% 的固化剂 B, 加入适量的水放在双轴搅拌机中搅拌后, 陈化 3~6 小时, 然后再经成型、静置、入釜蒸压养护、冷却、出釜工序制成。

与现有技术相比, 本发明通过三个层次的产品, 为矿山尾矿提出了一种全新的利用方法。其中第一层次的产品是激发剂, 激发剂的功能是可以激活尾矿、粉煤灰、矿渣等的活性。它的作用原理在于: 其中的 OH⁻和无机酸根离子在一定的温度下, 促进了矿渣和尾矿的分解, 破坏了 Si-O 键和 Al-O 键, 增加了液相中的离子浓度, 加速水化反应速率, 进而形成 C-S-H 凝胶, 促使莫来石和水

化石榴石形成，产生强度。使用激发剂生产蒸压砖必须借助于一种中间产品来实现这一目的。这个中间产品就是本发明的第二层次产品固化剂。固化剂以激发剂为核心内容，复合矿渣、粉煤灰等物料，在蒸压养护条件下，激发剂发挥活性激发作用，生成大量的水化产物，使产品产生强度。可以说固化剂的发明，将采用矿山尾矿生产蒸压砖的思想变成现实。本发明的第三层次的产品即矿山尾矿蒸压砖，它为矿山尾矿之废物利用开辟了一条新途径，开拓了一片新天地。

目前，虽然利用砂子和生石灰等物料，经 0.8MPa 高压饱和蒸汽蒸养而制成的灰砂蒸压砖技术比较成熟，但是由于大部分矿山的尾矿为低硅类型，二氧化硅含量较低，基本无石英矿相，只用生石灰体系不能满足产品要求，加之产品的密度较高，因此，利用矿山尾矿生产蒸压砖的技术难度大，本方案则是通过优化物料的组成，弥补原料二氧化硅含量较低的缺陷，同时改善产品的密度（或容重），从而较好地解决了利用矿山尾矿生产蒸压砖的技术难题。实践证明，采用本发明技术方案生产的矿山尾矿蒸压砖具有良好的抗折、抗压、冻融及碳化性能，各项技术指标，均达到了国家标准要求。

本发明的优点主要表现在：

1、本发明所有材料均属固体废弃物，它利用硬石膏、硫酸钠、硅酸钠、碳酸钠以及粉煤灰、矿渣、煤矸石、电石渣等，可以消耗掉大量的矿山尾矿，从而达到以废治废、变废为利的目的。

2、本发明最终产品属于环保产品，近年来，国家已经在全国范围内禁止烧制黏土砖，而本发明提供的矿山尾矿蒸压砖完全可以替代普通黏土砖，因此本发明产品可以对我国的建材建筑业做出贡献。

3、本发明的实施属于二次资源的再生利用，采用本发明的技术方案，对矿上尾矿等固体废弃物的利用率可达 90%以上，因此，它可以提高固体废弃物的附加值，真正地实现变废为宝。

4、本发明实施过程属于对环境污染的综合治理，利用矿山尾矿生产蒸压砖

不仅可以由此减轻尾矿所造成的对大气、土壤和水的污染，优化生态环境，而且由此还可以消除引发泥石流、溃堤等事故隐患。

5、本发明的产品生产企业可以通过低成本换取高附加值的经济效益，本发明的原料提供企业一方面可以通过废物利用获得收益，另一方面可以通过减少废弃物堆放场地和节省废弃物堆放费用取得效益。

总之，本发明废物利用另辟蹊径，消化矿山尾矿治理生态环境，蒸压砖生产原料易得价格便宜，生产技术简单制造容易，产品质量可靠市场广阔。无论是于国于民，还是于企业于社会都有着显著的社会效益和经济效益，可以大面积推广应用。

具体实施方式：下面结合实施例对本发明作详细说明。

实施例 1，一种激发剂。其特征在于它的组分及其重量百分比包括：硬石膏 30—65%，硫酸钠 20—43%，硅酸钠 17—25%，碳酸钠 8—13%。

实施例 2，激发剂制备方法。其特征在于：将 30—65%的硬石膏，20—43%的硫酸钠，17—25%的硅酸钠，8—13%的碳酸钠，按照比例计量后，混合粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 3.0%（重量）即得。制备的激发剂为白色粉末，具有激活尾矿、粉煤灰、矿渣等的活性功能。

实施例 3，一种固化剂 A。包括矿渣或粉煤灰、水泥熟料、化学石膏，其特征在于它还包含有实施例 1 所述的激发剂，其中各组分及其重量百分比为：冶金矿渣或粉煤灰 45~85%，水泥熟料 5~50%，磷石膏或脱硫石膏 5~15%，激发剂 0.5~5%。

实施例 4，固化剂 A 的制备方法。其特征在于：将 45~85%的冶金矿渣或粉煤灰，5~50%的水泥熟料，5~15%的磷石膏或脱硫石膏，分别粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 2.5%（重量），再与 0.5~5%的激发剂充分混合均匀即得。用此制备方法得到固化剂 A 为碱性物质，呈灰色。在后面的蒸压养护条件下，可生成大量的水化产物，具有胶结功能。

实施例 5, 固化剂 A 优选方案 1。原料配比: 冶金矿渣或粉煤灰复合 45%, 水泥熟料 49%, 磷石膏或脱硫石膏 5%, 激发剂 1%。按实施例 4 方法制备。

实施例 6, 固化剂 A 优选方案 2。原料配比: 冶金矿渣或粉煤灰复合 65%, 水泥熟料 25%, 磷石膏或脱硫石膏 8%, 激发剂 2%。按实施例 4 方法制备。

实施例 7, 一种固化剂 B。包括矿渣或粉煤灰或烧煤矸石、生石灰或电石渣、化学石膏, 其特征还在于它还包含实施例 1 所述的激发剂, 其中各组分及其重量百分比为: 粉煤灰或冶金矿渣或烧煤矸石其中之一 20~60%, 生石灰或电石渣 80~40%, 磷石膏或脱硫石膏 4~6%, 激发剂 0.5~3%。

实施例 8, 固化剂 B 的制备方法。其特征还在于: 将 20~60% 的粉煤灰或冶金矿渣或烧煤矸石其中之一, 80~40% 的生石灰或电石渣, 4~6% 的磷石膏或脱硫石膏, 分别粉磨细度至 180 目方孔筛筛余小于 2.5% (重量), 再与 0.5~3% 的激发剂充分混合均匀即得。用此制备方法得到的固化剂 B 为碱性物质, 呈灰色。在后面的蒸压养护条件下, 可生成大量的水化产物, 具有胶结功能。

实施例 9, 固化剂 B 优选方案 1。原料配比: 冶金矿渣或烧煤矸石 25%, 生石灰或电石渣 68.5%, 磷石膏或脱硫石膏 5%, 激发剂 1.5。按实施例 8 方法制备。

实施例 10, 固化剂 B 优选方案 2。原料配比: 粉煤灰或冶金矿渣 (或烧煤矸石) 60%, 生石灰 (或电石渣) 35%, 磷石膏或脱硫石膏 5%, 激发剂 0.5%。按实施例 8 方法制备。

实施例 11, 一种蒸压砖 A。由尾矿和骨料制成, 其特征还在于: 还含有按照实施例 4 所述方法制备的其中任意一种固化剂 A, 它们的重量百分比为, 尾矿 60~92%, 骨料 0~40%, 固化剂 A 8~12%。这里所说的尾矿主要是指铜铁等类的金属尾矿, 这里所说的骨料主要指连续级配的碎石或石屑, 其最大直径小于 1.5cm。

实施例 12, 蒸压砖 A 的制造方法。其特征还在于: 将 60~92% 的尾矿, 0~

40%的骨料，8~12%的固化剂A，加入适量的水搅拌，并放入轮碾机中混合均匀，然后再经成型、静置、入釜蒸压养护、冷却、出釜工序制成。这里所说的入釜蒸压养护之工艺条件为：压力0.7~1.2MPa，温度170~190℃。

实施例13，蒸压砖A优选方案1。原料配比：尾矿73%，骨料15%，按实施例5制备的固化剂A12%。按实施例12方法制造。其制得的标砖抗折强度3.2Mpa，抗压强度14.3Mpa，冻融性合格，碳化系数0.56。

实施例14，蒸压砖A优选方案2。原料配比：尾矿85%，骨料0%，按实施例6制备的固化剂A15%。按实施例12方法制造。其制得的标砖抗折强度3.0Mpa，抗压强度16.2Mpa，冻融性合格，碳化系数0.60。

实施例15，一种蒸压砖B。由尾矿和骨料制成，其特征在于：还含有按照实施例8所述方法制备的其中任意一种固化剂B，它们的重量百分比为，尾矿60~85%，骨料0~40%，固化剂B13~30%。

实施例16：蒸压砖B的制造方法，其特征在于：将60~85%的尾矿，0~40%的骨料，13~30%的固化剂B，加入适量的水放在双轴搅拌机中搅拌后，陈化3~6小时，然后再经成型、静置、入釜蒸压养护、冷却、出釜工序制成。这里所说的入釜蒸压养护之工艺条件为：压力0.7~1.2MPa，温度170~190℃。

实施例17：蒸压砖B优选方案1，原料配比：尾矿65%，骨料20%，按实施例9制备的固化剂B12%。按实施例16方法制造。其制得的标砖抗折强度3.6Mpa，抗压强度15.6Mpa，冻融性合格，碳化系数0.75。

实施例18：蒸压砖B优选方案2，原料配比：尾矿57%，骨料15%，按实施例10制备的固化剂B28%。按实施例16方法制造。其制得的标砖抗折强度3.9Mpa，抗压强度17.1Mpa，冻融性合格，碳化系数0.45。

本发明制造的蒸压砖品种包括：标砖（240mm×115mm×53mm）、空心砖（240mm×115mm×90mm）以及混凝土小型空心砌块（390mm×190mm×190mm）。