



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101318787 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200710105971. 2

CN 1609031 A, 2005. 04. 27, 实施例 1-6.

(22) 申请日 2007. 06. 04

JP 特开 2006-240236 A, 2006. 09. 14, 权利要求 1-9.

(73) 专利权人 王文举

地址 454000 河南省焦作市龙源湖小区东二区二号楼二单元 603

付毅. 固化赤泥制备高等级道路材料技术试验研究. 《有色金属》. 2001, 第 53 卷 (第 2 期), 第 10-13 页.

(72) 发明人 王文举

何水清. 粉煤灰与其他废渣生产复合砖. 《砖瓦》. 2005, (第 11 期), 第 37-40 页.

(51) Int. Cl.

审查员 董凤强

C04B 18/12 (2006. 01)

C04B 18/06 (2006. 01)

C04B 33/132 (2006. 01)

C04B 33/30 (2006. 01)

C04B 33/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0087107 A1, 2005. 04. 28, 实施例 1-2.

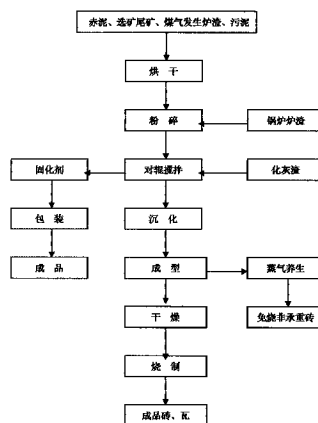
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种铝工业工艺废渣全部转型为生态建筑材料的工艺与方法

(57) 摘要

一种铝工业工艺废渣全部转型为生态建筑材料的工艺与方法, 本发明属于资源化利用的方法。它是利用铝工业在生产过程中所产出的固体废物—赤泥 (烧结法、拜耳法)、锅炉炉渣、选矿尾矿、化灰渣、煤气发生炉渣、污泥六种废渣自身的物质属性, 通过干燥、粉碎、合理配比、加工成型 (碾压、挤压) 固结或烧结工艺, 转化为新型的路用材料和建筑墙体材料。其特征是废渣利用率为 100%。①所生产的路用材料——固化剂, 用于公路路基补强、路面结构层 (基层、底基层) 和建筑物的基础补强, 可替代全部的水泥、石灰和砂石材料, 其性能能满足现行国家 (行业) 标准和环保标准。②所生产的建筑墙体材料——非承重砖、承重砖、空心砖、空心砌块以及普通瓦、琉璃瓦、彩色瓦, 其性能优于国家现行标准。具有节能、保温、高强、抗腐蚀、抗风化、无污染的特点。



1. 一种铝工业工艺废渣全部转型为生态建筑材料的工艺,其特征是利用赤泥、锅炉炉渣、选矿尾矿、化灰渣、煤气发生炉渣、污泥进行烘干、粉碎、搅拌、沉化、混练、制坯、干燥、焙烧和冷却生产烧结砖制品,通过控制赤泥的最大掺量 25%以下,来解决混合料中 Na、CaO 的含量以及放射性元素,实现制备出的固化剂或烧制砖,既能满足力学指标,又能满足环保指标,控制其质量比为:

赤泥:煤气发生炉渣:选矿尾矿:污泥:锅炉炉渣 = 5 ~ 30 : 0 ~ 30 : 20 ~ 60 : 15 ~ 50 : 0 ~ 15。

2. 按权利要求 1 所述的工艺,其特征在于成坯后的含水量低于 20%。

3. 按权利要求 1 所述的工艺,其特征在于焙烧温度 850℃ ~ 1100℃。

## 一种铝工业工艺废渣全部转型为生态建筑材料的工艺与方法

### 技术领域

[0001] 一种铝工业工艺废渣全部转型为生态建筑材料的工艺与方法。属于铝工业烧结法、拜耳法工艺生产氧化铝所产出的工业固体废渣资源化利用的方法。

### 背景技术

[0002] 具资料显示,我国铝工业利用烧结法、拜耳法工艺生产氧化铝产出大量的工业固体废渣——赤泥(烧结法、拜耳法)、锅炉炉渣、选矿尾矿、化灰渣、煤气发生炉渣、污泥六种废渣堆存量约上亿吨。上述废渣中除化灰渣、煤气发生炉渣、锅炉炉渣已开始综合利用外,其余大部分仍处于堆放状态,不仅占用了大量土地和农田,而且也污染着周边的土壤、水体、大气和环境卫生,给人们造成潜在的、长期的危害。我国政府为了扭转这种状况,早在 1985 年就提出了综合利用“三废”资源,积极发展新型建筑材料。随后,又发布《关于严格限制毁田烧砖,鼓励节约能源、利废、加速发展新型建筑材料的通知》,一方面通过立法等各种手段增强公众的环保意识,控制污染物排放,加大治理力度;另一方面大力倡导废物利用、开源节流、低耗高能、实现循环经济,以期达到我国经济建设可持续和谐发展的目的。国内外许多学者对铝工业工艺废渣的研究,已取得了可喜的成果。如:专利号为 92104133.0 《赤泥复合砖及制备方法》、专利号为 91107435.x 《灰渣复合彩色瓦及其制作方法》、专利号为 89105093.3 《粉煤灰复合材料的制造方法》、专利号为 00110047.5 《高掺量粉煤灰烧结砖的生产工艺》、专利号为 00120579.x 《粉煤灰页岩铝矾土综合利用的方法》等专利技术,披露了利用赤泥、粉煤灰、锅渣、页岩、铝矾土等工业废物生产墙体材料的工艺和方法。然而,由于铝工业工艺废渣排量大、含水量高,赤泥中含碱、钠量高并且含有放射性元素,使得上述技术在推广过程中有一定的局限性,至使铝工业工艺废渣在全球的积存量仍是有增无减。由此带来了占用农田、污染环境等一系列连锁反应。

[0003] 本发明的特征是提供一种铝工业工艺废渣资源化利用的有效方法。它是将全部的铝工业工艺废渣——赤泥(烧结法、拜耳法)、锅炉炉渣、选矿尾矿、化灰渣、煤气发生炉渣、污泥作为有用资源,利用其有效成份相互搭配,优势互补,通过合理的工艺、优化的配方,制成固化剂和烧结砖。固化剂可用于公路、铁路、水利及大型基础设施的地基改性土补强、公路路面结构层底基层、基层、低标号碾压混凝土;烧结砖可直接用于各种城市和民用建筑。真正起到变废为宝、节约能源、保护环境的作用。为铝工业的可持续发展解除了后顾之忧。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要内容是将所有的铝工业工艺废渣都能作为筑路材料和新型生态墙体材料。其特点是:1. 通过控制赤泥的最大掺量(25%以下),来解决混合料中 Na、CaO 的含量以及放射性元素。实现制备出的固化剂或烧制砖,既能满足力学指标,又能满足环保指标;2. 用铝选矿尾矿代替粘土、页岩作为塑性材料,具有自身发热量高的特点。其发热量大于 700 大卡,有利于烧结砖、瓦的自燃与增温,可达到节约能源的目的;3. 由于赤泥(发热

量 $\geq 800$ 大卡)、煤气发生炉渣(发热量 $\geq 800$ 大卡)与铝选矿矿尾、锅炉炉渣、污泥五种物质混合后其发热量均 $>700$ 大卡,作为自燃烧结砖的主要原料,可以使其内外均匀加热,改善了制品的性能且具有固硫作用,减少向大气中排放二氧化硫量以减少污染。

[0005] 本发明的主要工艺和方法是:首先将湿排的赤泥(烧结法、拜耳法)、锅炉炉渣、选矿尾矿、化灰渣、煤气发生炉渣、污泥烘干(利用隧道窑余热)和粉碎,控制含水量为5%~10%之间,粒径在1.0mm以下;选赤泥(烧结法、拜耳法)、煤气发生炉渣、化灰渣并加入微量外掺剂进行充分搅拌,控制其配比为赤泥:煤气发生炉渣:化灰渣=15~28:30~60:10~35(质量比),利用球磨机磨制后,通过1mm的方筛,密封装袋即为成品固化剂。选赤泥(烧结法、拜耳法)、锅炉炉渣、选矿尾矿、煤气发生炉渣、污泥进行对辊拌合,控制其配比为赤泥:煤气发生炉渣:选矿尾矿:污泥:锅炉炉渣=5~30:0~30:20~60:15~50:0~15(质量比),含水量小于16%,充分搅拌后沉化24小时,经混练后送入制砖机切成砖坯,用码坯机自动码坯装车。通过绞车、拖车、顶车机将坯车顶入隧道窑内,通过排潮、顶热、烧结、冷却等阶段制成砖成品。控制其排潮、烘干温度为 $80^{\circ}\text{C}\sim 520^{\circ}\text{C}$ ,时间为12小时;烧结温度 $800^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ,时间为6~12小时,然后降温,其降温速率为 $60^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。制品出窑时的温度应低于 $60^{\circ}\text{C}$ 即为成品砖,检验后各项指标均优于现行国家砖、瓦标准。

### 具体实施方式

[0006] 本发明的实施方式可按照附图中的工艺进行:首先将赤泥(烧结法、拜耳法)、锅炉炉渣、选矿尾矿、化灰渣、煤气发生炉渣、污泥进行预处理——烘干(晾晒)和粉碎,将其含水量控制在10%~20%之间,其粒径应通过1.0mm方筛,按上述的比例输入搅拌机,通过搅拌后,成为配比均匀的混合原料,进入制砖系统。经过挤压成泥条,泥条经过切坯机切成砖坯,用自动码坯机码坯装车。通过绞车、拖车、顶车机将坯车顶入隧道窑内,通过排潮、顶热、烧结、冷却等阶段制成砖成品。

[0007] 本发明将铝工业工艺废渣全部转型为生态建筑材料,解决了铝工业企业的后顾之忧。所有的铝工业工艺废渣全部成为一种新的资源用于现代化建设,不仅节约了大量的土地、山体资源(如现在使用的页岩),而且又可消除其对环境的污染,可达到既发展经济又保护环境的双赢目的。

[0008] 本发明包括不限于下列具体的实例。

[0009] 实例1

[0010] 配合比:赤泥+煤气发生炉渣+化灰渣+微量添加剂=25+52+23(微量添加剂为)

[0011] (一)原料烘干:按上述配合比将原料送入隧道窑烘干室烘干至4%含水量。

[0012] (二)原料粉碎:用球磨机进行研磨成粉状,粒径通过80目筛。

[0013] (三)混料搅拌:将上述原料用双辊搅拌机进行双级双层搅拌均匀。

[0014] (四)成品与包装:将搅拌均匀的混合料密封包装,即为固化剂成品。

[0015] 该固化剂用于焦作市中铝至云台山二级路底基层和基层替代全部的石灰、水泥和砂石,经检测满足《公路工程质量检验评定标准》的要求。

[0016] 实例2

[0017] 配合比:赤泥+煤气发生炉渣+选矿尾矿+污泥=20+25+50+5(质量比)

[0018] (一)原料烘干:按上述配合比将原料送入隧道窑烘干室烘干至4%含水量。

- [0019] (二) 原料粉碎 : 锤式破碎机进行粉碎, 粒径 $\leq 1.0\text{mm}$ 。
- [0020] (三) 混料搅拌 : 将上述原料充分混合, 混合后加水用双辊搅拌机进行双级双层搅拌, 混料搅拌时的加水量为混合料重量的 12 ~ 16% ;
- [0021] (四) 沉化 : 将混合好的材料静至 24 小时。
- [0022] (五) 挤压成型 : 将上述混合料用双级真空挤砖机进行挤压成条状。
- [0023] (六) 切制砖坯 : 将上述挤压成条的坯料用自动垂直切条机、切坯机进行切制成砖坯 ;
- [0024] (七) 砖坯干燥 : 将上述制成的砖坯通过绞车、拖用自动码坯机码坯装车。车、顶车机将坯车顶入隧道窑内, 经过隧道窑烘干室, 其烘干温度为 75 ~ 95℃。
- [0025] (八) 烧制与冷却 : 燃烧时烧结温度为 900 ~ 1100℃, 时间为 8h, 冷却速度为 60℃ /h, 出窑即为成品。
- [0026] 经检测 :
- |             |                       |                                |
|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| [0027] 强度等级 | 平均值 19.9MPa           | 标准值 16.4Mpa                    |
| [0028] 吸水率  | 平均值 17%               | 单块最大值 17%                      |
| [0029] 饱和系数 | 平均值 0.75              | 单块最大值 0.77                     |
| [0030] 放射性  | 内照射指数 $I_{\text{Ra}}$ | 0.11 外照射指数 $I_{\text{Y}}$ 0.52 |
- [0031] 其它各项尺寸、外观质量均满足国家标准。

