(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103030372 A
(43)申请公布日 2013.04.10

(21)申请号 201210568406.0

(22)申请日 2012.12.16

(71)申请人 河南理工大学
地址 454000 河南省焦作市世纪大道 2001 号

(72)发明人 李小雷 翟二安 王红亮 陶丰 张作才 于国顺

(51)Int.Cl.
C04B 33/132(2006.01)
C04B 38/06(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54)发明名称

一种拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖及其生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖及其生产方法，该多孔烧结砖由以下原料制成：拜耳法赤泥：60-75 份，煤矸石：25-35 份，尾矿或化工厂废料：2-6 份，成孔剂：0.5-3 份。该砖的制备方法是将拜耳法赤泥脱水后与其他粉碎好的原料混合搅拌均匀，陈化 1-3 天，将陈化后的粉料在搅拌机中加水搅拌，得到泥料；采用硬塑法挤出成型制得符合规定尺寸和形状的半成品，挤出压力为 1.5-2.5MPa；成型砖在经过干燥，并在隧道窑中烧成。该产品达到烧结砖国家标准强度标准。该技术工业废渣使用总量接近 100％，节约了大量耕地，有效的保护了土地资源符合国家节能减排政策，环境效益、社会效益和经济效益突出。

CN 103030372 A

1. 一种拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖，其特征在于，以重量百分比计，该拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖包括：拜耳法赤泥：60-75 份；煤矸石：25-35 份；尾矿或化工厂废料：2-6 份；成孔剂：0.5-3 份。

2. 如权利要求 1 所述的拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖，其特征在于，拜耳法赤泥为高钙赤泥，氧化钙的含量大于 11％。

3. 如权利要求 1 所述的拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖，其特征在于，煤矸石选用低钙煤矸石，其矿物主要为硅酸盐矿物，石英含量在 20％ -40％，高岭石占 15％ -45％，伊利石占 0-45％，其次含有少量的云母、方解石及铁矿物。氧化钙小于 1％，最大颗粒控制在 1.5-2mm。

4. 如权利要求 1 所述的拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖，其特征在于，尾矿或化工厂废料为烧结活化材料，烧结温度 50-150℃。

5. 如权利要求 1 所述的拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖采用的成孔剂为木质粉，粒度要求小于 1mm。

6. 一种权利要求 1 所述拜耳法赤泥复合砖的生产方法，其特征在于，该生产方法包括以下步骤：

1) 将赤泥、煤矸石按照配比称料后混合均匀；混合过程中加入水分，原料含水率控制在 6％ -11％；然后，在 20-40℃的温度下陈化 1-3 天；

2) 将陈化后的粉料在搅拌机中搅拌，在搅拌过程中加水，控制粉料含水率为 12％ -20％，搅拌均匀，得到泥料；

3) 将泥料用螺旋挤泥机制得符合规定尺寸和形状的，挤出压力为 1.5-2.5MPa；

4) 砖坯在隧道式干燥窑干燥，烧成采用隧道窑；采用内燃方式，烧成温度在 950℃左右，最后得到成品砖。

7. 如权利要求 6 所述拜耳法赤泥复合砖的生产方法，其特征在于，为了促进烧结，根据拜耳法赤泥及煤矸石的化学与矿物组成，选用化工厂的废料或矿山尾矿，作为烧结砖的烧结活化材料，加入量在 2-6％；

产品在烧结时，该烧结活化材料在 800℃左右开始与煤矸石、赤泥进行化学反应，使砖体内部产生部分熔融状态，促进各化合物在最低共熔点 900℃～ 1050℃时出现液相，能及早填充因坯体内水分、固定碳、挥发分逸出所留下的孔洞，而烧结砖全部原料中的硅、铝、钙、铁、钠、钾等元素反应生成钙黄长石、莫来石等矿物，使烧结砖内部形成陶瓷状结构，从而提高烧结砖的力学等性能。

一种拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于工业固体废弃物资源化利用技术领域，具体涉及一种利用拜耳法生产法制备氧化铝时排出的赤泥及煤矸石等工业废渣为原料生产的多孔烧结砖。

背景技术

[0002] 改革开放以来，我国建筑业持续高速发展，因此我国每年都要消耗大约 7500 亿块烧结砖，这么大量砖如果全部用粘土做原料，必将毁坏大量的农田。因此，我国政府严格禁止生产和使用粘土实心烧结砖，鼓励利用各种工业固体废弃物制备烧结砖。赤泥是从铝土矿中提取氧化铝之后产生的废渣，筑坝堆存是国内外普遍采用的处置方式。但因其具有碱含量高，数量大等特性，堆存赤泥不仅要占用大量的土地，而且会对周围水体、大气等环境造成严重污染。

[0003] 煤矸石是在煤炭生产过程中（包括巷道掘进、开采和洗煤）排出的固体废物，是我国当前排量较大的工业废渣之一，具有一定的发热值。随着煤炭开采排出的煤矸石不仅如何不进行工业化利用，也会对水体、大气造成严重的环境污染。

[0004] 利用拜尔法赤泥和煤矸石为主要原料制备各项指标符合国家标准要求的烧结砖，具有制备工艺简单，赤泥及煤矸石等固体废弃物掺量大，烧结砖性能好等优点，符合我国节能减排、可持续发展战略。

[0005] 利用赤泥生产可生产免烧砖和烧结砖，由于免烧砖的强度、耐久性等综合性能不如烧结砖，所以市场销售不好，且赤泥多利用有一定活性的烧结法赤泥，赤泥掺入量也不高。在利用赤泥生产烧结砖方面主要专利文献有：

[0006] 中国专利文献《赤泥烧结砖及制作方法》（公开号 CN 101269948A，公开日 2008 年 9 月 24 日）中，将一定量的塑性物料与赤泥充分混合，在塑性挤出机械中挤出成型为泥条，再切割成砖坯，通过干燥、烧成得到合格的烧结墙体材料制品。虽然工艺简单，但不足之处在于需另外提供更多的热量，提高了成本消耗，且不是多孔砖，比重大。

[0007] 中国专利文献《氧化铝赤泥生产烧结砖的方法》（公开号 CN 101830707A，公开日 2010 年 9 月 15 日）中，主要原料为赤泥、煤渣或粉煤灰以及少量的煤矸石。赤泥为 00-65，煤渣或粉煤灰 20-25，煤矸石为 13-15、采用真空挤砖机成型，隧道窑烧结。该专利虽然掺入了煤矸石，但用量低，未采用活化烧结，能耗较高。

[0008] 中国专利文献《粉煤灰赤泥烧结砖及其制造方法》（公开号 CN 11813b3A，公开日 1998 年 5 月 13 日）中，赤泥烧结砖的主要原料是粉煤灰和赤泥，其中粉煤灰 35-92，赤泥 1-50％，另外有部分添加剂。该专利的产品具有抗压强度高，吸水率低，完全抗冻融，无泛霜现象及保温性能好等优点，但是主要成分为粉煤灰，赤泥用量少，能耗也较高。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种利废率高、强度高、耐久性好拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖，该多孔烧结砖可以达到相应的行业标准；本发明还提供了该产品的制备方法，该方

法可以有效地消除赤泥和煤矸石对周围环境的污染。

[0010] 为了实现上述目的，本发明的技术方案是：一种拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖，由以下重量份额的原料制得：拜耳法赤泥：60-75 份，煤矸石：25-35 份，尾矿或化工厂废料：2-6 份，成孔剂：0.5-3 份。

[0011] 上述拜耳法赤泥煤矸石多孔烧结砖的生产方法，其步骤包括：

[0012] 1) 将赤泥、煤矸石等原料按照配比称料后混合均匀；混合过程中加入水分，原料含水率控制在 6％ -11％；然后，在 20-40℃的温度下陈化 1-3 天；

[0013] 2) 将陈化后的粉料在搅拌机中搅拌，在搅拌过程中加水，控制粉料含水率为 12％ -20％，搅拌均匀，得到泥料；

[0014] 3) 将泥料用螺旋挤泥机制得符合规定尺寸和形状的，挤出压力为 1.5-2.5MPa；

[0015] 4) 砖坯在隧道式干燥窑干燥，烧成采用隧道窑；采用内燃方式，烧成温度在 950℃左右，最后得到成品砖。

[0016] 为了促进烧结，根据拜耳法赤泥及煤矸石的化学与矿物组成，选用化工厂的废料或矿山尾矿，作为烧结砖的烧结活化材料，加入量在 2-5％。产品在烧结时，该烧结活化材料在 800℃左右开始与煤矸石、赤泥进行化学反应，使砖体内部产生部分熔融状态，促进各化合物在最低共熔点 900℃～ 1050℃时出现液相，能及早填充因坯体内水分、固定碳、挥发分逸出所留下的孔洞，而烧结砖全部原料中的硅、铝、钙、铁、钠、钾等元素反应生成钙黄长石、莫来石等矿物，使烧结砖内部形成陶瓷状结构，从而提高烧结砖的力学等性能。

[0017] 本发明制备的赤泥煤矸石多孔砖，外观质量规整，无变形、裂纹、分层现象，敲击声音清脆，呈砖红色。性能指标测试结果：平均抗压强度 18.9MPa、吸水率 18％、泛霜轻微、抗冻性合格。该产品的抗压强度较高，完全能够达到国家标准 GB5101-2003 和建筑使用要求。

[0018] 本发明具有如下特点：

[0019] 1、由于采用的原材料均为工业废弃物，利废率高，可有效解决工业废弃物难于处理的问题，又可节约处理成本。产品符合国家利废、节土、节能的环境保护产业政策

[0020] 2、由于采用了烧结活化材料，从而减低了产品的烧结温度，提高了其力学性能和耐久性能；

[0021] 3、该产品比普通烧结砖保温系数小，提高了墙体的保温性能，有利于建筑节能。另外，其隔音性好，减少喧嚣杂音的城市之声，有利平静安宁生活，保护人体健康。

[0022] 4、产品成本与普通粘土砖或者煤矸石砖基本相当，易于市场接受，不会影响市场销售。

[0023] 总之，利用赤泥和煤矸石及其他固体废弃物一起，采用内烧工艺制备赤泥煤矸石多孔砖可以圆满地解决工业废渣难于处理的难题，提高工业废弃物的综合利用水平，有利于我国建筑材料的可持续发展，并且能显著提高社会经济效益。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0025] 实施例 1：

[0026] 本实例的原料配比为：

[0027] 拜耳法赤泥： 75 份

[0028] 煤矸石： 23 份

[0029] 活化烧结材料： 1.5 份

[0030] 成孔剂： 0.5 份

[0031] 生产方法为：将赤泥、煤矸石等原料按照配比称料后混合均匀；混合过程中加入水分，原料含水率控制在 8％；然后，在 30℃的温度下陈化 48 小时；将陈化后的粉料在搅拌机中搅拌，在搅拌过程中加水，控制粉料含水率为 16％，搅拌均匀，得到泥料；将泥料用螺旋挤泥机制得符合规定尺寸和形状的，挤出压力为 2.0MPa；砖坯在隧道式干燥窑干燥，烧成采用隧道窑；采用内燃方式，烧成温度在 970℃，得到成品砖。本实例中赤泥煤矸石多孔砖物理尺寸为 240mmx115mmx53mm，吸水率为 18.2％，抗压强度平均为 18.7MPa，冻融试验后抗压强度为 16.3MPa，单块砖的干质量损失率 1.1-1.7％，放射性合格。

[0032] 由上述性能检测结果可以看出，本实例的拜耳法赤泥复合砖各项性能均达到了 GB5101-2003 中优等品的要求。

[0033] 实施例 2：

[0034] 本实例的原料配比为：

[0035] 拜耳法赤泥：70 份

[0036] 煤矸石： 28 份

[0037] 活化烧结材料： 1.5 份

[0038] 成孔剂： 0.5 份

[0039] 生产方法与实例一基本相同。本实例中赤泥煤矸石多孔砖物理尺寸符合国家标准要求，吸水率为 18.5％，抗压强度平均为 17.7MPa，冻融试验后抗压强度为 16.0MPa，单块砖的干质量损失率 1.1-1.5％，放射性合格。

[0040] 由上述性能检测结果可以看出，本实例的拜耳法赤泥复合砖各项性能均达到了 GB5101-2003 中优等品的要求。

[0041] 实施例 3：

[0042] 本实例的原料配比为：

[0043] 拜耳法赤泥： 80 份

[0044] 煤矸石： 18.5 份

[0045] 活化烧结材料： 1.0 份

[0046] 成孔剂： 0.5 份

[0047] 生产方法与实例一基本相同。本实例中赤泥煤矸石多孔砖物理尺寸符合国家标准要求，吸水率为 17.8％，抗压强度平均为 18MPa，冻融试验后抗压强度为 16.6MPa，单块砖的干质量损失率 1.1-1.9％，放射性合格。

[0048] 由上述性能检测结果可以看出，本实例的拜耳法赤泥复合砖各项性能均达到了 GB5101-2003 中优等品的要求。

[0049] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。