



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102826827 B

(45) 授权公告日 2016.02.10

(21) 申请号 201210244553.2

CN 102295471 A, 2011.12.28, 实施例 5.

(22) 申请日 2012.07.16

审查员 杨敏

(73) 专利权人 广州大学

地址 510006 广东省广州市大学城外环西路
230 号

(72) 发明人 张传镁 甘伟 徐城坤

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限
公司 44104

代理人 刘小敏 马赞斋

(51) Int. Cl.

C04B 33/132(2006.01)

C04B 33/02(2006.01)

C04B 33/32(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101671160 A, 2010.03.17, 实施例 1-5.

CN 1587168 A, 2005.03.02, 实施例 1-3.

CN 101182232 A, 2008.05.21, 实施例 1-3.

权利要求书2页 说明书11页

(54) 发明名称

一种以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖及其
生产方法

(57) 摘要

本发明公开一种以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖,其由包括以下重量百分比含量的原料经混合成型后烧结制成:陶瓷抛光渣 50~75%、掺合料 10~35% 和炉渣 0~35%,其中,掺合料采用具有一定粘塑性的经过去杂处理所得的粘性土均匀料。本发明还公开了该烧结瓷渣砖的生产方法。该烧制瓷渣砖不仅能满足建筑用砖的技术要求,而且还能大量消耗陶瓷抛光渣废料,从而有效地消除其对环境造成的污染。

1. 一种以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖,其特征是,其由包括以下重量百分比含量的原料经混合均匀成拌合料经压制或者挤出成型制成砖坯后烧结而成:

陶瓷抛光渣 50 ~ 60% 掺合料 15~25% 炉渣 15 ~ 30%,制备时坯料总水量为坯料总重量的 8 ~ 25%,所述掺合料采用矿山剥离土或山泥;

或,陶瓷抛光渣 50 ~ 65% 掺合料 10~25% 炉渣 15 ~ 30%,制备时坯料总水量为坯料总重量的水 8 ~ 25%,所述掺合料采用淤泥;

或,陶瓷抛光渣 50 ~ 59% 掺合料 15~30% 炉渣 20 ~ 30%,制备时坯料总水量为坯料总重量的 6 ~ 25%,所述掺合料采用废弃瓷泥;

或,陶瓷抛光渣 50 ~ 60% 掺合料 10~30% 炉渣 20 ~ 35%,制备时坯料总水量为坯料总重量的 8 ~ 20%,所述掺合料采用粘土质页岩;

其中,所述压制成型的压力为 10 ~ 20 Mpa,所述挤出成型的压力为 2 ~ 4Mpa;所得的砖坯烧制方法如下:

① 干燥:将砖坯送进隧道窑的干燥窑,进行干燥,在窑温 150 ~ 300℃下干燥,时间为 5 ~ 10 小时;

② 预热:砖坯进入预热带,在窑温 300 ~ 500℃下预热,时间为 3 ~ 7 小时;

③ 焙烧:砖坯进入焙烧带,将砖坯焙烧控制在液相大量出现之前的熔融半熔融烧结状态,即在窑温 600 ~ 1080℃内烧成,具体的烧成温度根据砖坯的具体配比在所述窑温范围内确定,时间为 3 ~ 6 小时;

④ 冷却:冷却至 150℃,时间为 3 ~ 5 小时;

烧制总时间在 14 ~ 28 小时范围内;冷却后将瓷渣砖取出堆放,得烧结瓷渣砖成品。

2. 一种权利要求 1 所述的以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖的生产方法,其特征是,其包括以下工艺流程和步骤:

(1) 原料预处理:分别对陶瓷抛光渣、掺合料和炉渣进行除杂、干燥和粉碎处理;

(2) 原料计量:按各原料的重量百分比进行计量称重;

(3) 配料、匀料:将步骤 (2) 中已计量的各原料充分混合均匀,并按成型含水要求加水,混合均匀成拌合料,作为坯料;若拌合料为含水量为 6~12% 的半干拌合料时,直接进入步骤 (5) 进行成型;若拌合料为含水量为 15~25% 的湿拌合料,则进入步骤 (4) 陈化;

(4) 陈化:将步骤 (3) 中所得的湿拌合料进行陈化得陈化料;

(5) 成型:将经步骤 (3) 处理后的含水量为 6~12% 的半干拌合料取出,经去除结块均料之后输送至压机中压制成型,压制成型的压力为 10 ~ 20 Mpa,得盲孔砖或实心砖坯;或将经步骤 (4) 处理后的陈化料用挤出机成型,挤出成型的压力为 2 ~ 4Mpa,得通孔砖或实心砖坯;

(6) 烧制:

① 干燥:将步骤 (5) 制得的瓷渣砖坯送进隧道窑中进行干燥,窑温 150 ~ 300℃,时间为 5 ~ 10 小时;

② 预热:砖坯进入预热带,在窑温 300 ~ 500℃下预热,时间为 3 ~ 7 小时;

③ 焙烧:砖坯进入焙烧带,将砖坯焙烧控制在液相大量出现之前的熔融半熔融烧结状态,即在窑温 600 ~ 1080℃范围内烧成,具体的烧成温度值根据砖坯的具体配比在所述窑温范围内确定,时间为 3 ~ 6 小时;

④冷却:冷却至 150℃,时间为 3 ~ 5 小时;

烧制总时间为 14 ~ 28 小时;

(7) 成品:将经步骤(4)处理的瓷渣砖取出冷却,即得瓷渣砖成品。

3. 根据权利要求 2 所述的以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖的生产方法,其特征是,所述步骤(1)中,根据制备烧结瓷渣砖的要求对陶瓷抛光渣、掺合料和炉渣进行预处理:

1) 陶瓷抛光渣预处理:对收集的陶瓷抛光渣浆进行脱水、干燥和粉碎的处理,使陶瓷抛光渣浆成为陶瓷抛光渣小块或粒粉状并不得含有杂物;

2) 掺合料预处理:将掺合料除去杂质和砂石,经干燥,粉碎备用;

3) 炉渣预处理:将燃煤炉排出的炉渣粉碎成粒径为 0.25 ~ 1mm 的颗粒。

4. 根据权利要求 3 所述的以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖的生产方法,其特征是,所述步骤 1) 中的陶瓷抛光渣浆一般采用压榨脱水的工艺进行脱水,陶瓷抛光渣泥浆经压榨后成为含水量为 15 ~ 40% 的团块状料;若所得的炉渣中含碳量少,则在所述步骤 3) 中在炉渣中掺入炉渣重量的 10 ~ 30% 精煤,或者是配入炉渣重量的 15 ~ 35% 煤矸石粉取代等量的炉渣,以调整发热量。

一种以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑用瓷渣砖及其生产方法,尤其是涉及一种以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖及其生产方法。

背景技术

[0002] 1. 陶瓷工业废渣急待处理利用

[0003] 在我国建筑陶瓷工业发展迅猛,产量居世界之首。建筑陶瓷工业生产中,对瓷质砖或瓷质板进行打磨和抛光工序是必不可少的生产环节,陶瓷抛光渣是陶瓷打磨抛光生产线排出的一种泥浆状的废料。建筑陶瓷厂在瓷质砖/板打磨、抛光过程中排出的陶瓷抛光渣的量非常大,一条瓷板抛光生产线所产生的废渣量约6~8吨/日。据统计,广东省佛山、清远及周边地区有建筑陶瓷厂几百家,各类生产线共有2000多条,瓷渣年排放量在1000万吨左右。以往处理这些陶瓷抛光渣多采用堆放、填埋的方式。目前,积累的陶瓷抛光渣已超过千万吨,不仅占用了大量的堆放场地,造成很多污染问题,也影响企业的扩大再生产。在瓷质砖的打磨和抛光工序中产生的这种陶瓷抛光渣采用流水冲排,陶瓷抛光渣中含有大量水分,在相当长的时间里不能得到干燥,不仅破坏堆放地区的土壤环境,致使土地长期无法得到利用,而且在雨天被雨水冲刷流入河流、池塘、沟渠和农田,造成这些地方的圩积、掩埋和堵塞,并破坏农作物生长。即使陶瓷抛光渣得到干燥,但是由于这些陶瓷抛光渣的颗粒相当小,干燥后呈松散粉末状,容易造成粉尘飞扬污染空气和环境。因此,陶瓷抛光渣的处理和利用已成为急需解决的问题。

[0004] 2. 我国墙材品种和砖的生产使用状况

[0005] 目前国内现有的新型墙材分墙板、砖和砌块三大类;生产工艺有蒸压(或称蒸气)养护、烧制和胶结(即不烧不蒸)三种。由于砖块强度高、密实、耐久性好,体积小、使用轻便灵活,在使用上与传统的红砖接近,易被市场接受,因而目前砖块仍多为墙体、承重砌体、地下建筑、各种构筑物 and 市政工程的首选材料。最常见的砖有:空心粘土砖、灰砂砖、混凝土小砖、石渣砖、粉煤灰砖及各种工业废渣为原料的各种废渣砖。其中,烧制砖的原材料有粘土、页岩、粉煤灰、煤矸石、淤泥以及各种工业废渣等。

[0006] 3. 有关政策状况

[0007] 近年,我国经济建设空前迅速发展,砖的用量巨大,砖的主要原料粘土、天然砂用量骤增。自国务院批转国家建材局等部门《关于加快墙体材料革新和推广节能建筑意见的通知》(国发〔1992〕66号)以来,在各地区和有关部门的共同推进下,我国墙体材料革新和推广节能建筑工作取得了积极进展,新型墙体材料产量增加,应用范围进一步扩大。根据我国的墙材改革政策,保护耕地和环境,已禁止使用和生产以粘土(耕土)为原料烧制的墙材制品。因此,以工业废渣为原料取代天然砂和粘土制造墙材是当前砖类改革研究的热点之一。我国于2009年实施的促进发展的《循环经济法》,鼓励利用工业废渣制造建材产品,使固废资源化。

[0008] 4. 瓷渣资源化技术状况

[0009] 长期以来,陶瓷抛光渣堆积成患,污染环境阻碍产业再发展,已有不少人将陶瓷抛光渣用于烧制多孔过滤陶瓷砖(陶瓷抛光渣掺量 10-15%)、片状釉面砖(陶瓷抛光渣掺量 10-15%)、蒸压瓷渣砖、水泥瓷渣砖、水泥掺合料、砂浆混凝土掺合料等方面。但是,随陶瓷抛光渣掺量的增大,强度明显降低,因而这些新研制的产品对陶瓷抛光渣的用量仍然很有限,特别是水泥瓷渣砖。因此,至今还没有出现能够大量应用陶瓷抛光渣作为生产原料的有效的利用技术和产品,故对不断产出的陶瓷抛光渣仍不能及时消化,导致仍无法有效地解决其所造成的环境污染问题,目前对陶瓷抛光渣的处理大多仍是填埋、贮存、堆放,对环境造成污染和危害日益增加。

[0010] 经检索查新表明目前尚未见以陶瓷抛光渣为主料烧结制成的建筑用实心砖和多孔砖的产品。现有技术生产的建筑用砖均采用粘土砖生产工艺和设备,只能加入少量瓷渣(约 30%),至今尚无以抛光渣为主料制成的烧结瓷渣砖。其原因在于:一是陶瓷抛光渣的粘塑性较差,若以其为主料,按现有技术添加掺合料,其坯料粘塑性很差,坯料是无法挤出成型和切割的,只能采用压制成型,然而压制所得的瓷渣砖坯仍然极易破损和起灰,质量差;二是以往一直没有弄清楚以陶瓷抛光渣为主料的不同配料烧制瓷渣砖的烧成温度及其温度范围的规律性,导致在烧制瓷渣砖坯时很多砖坯内会出现大量的发泡,从而发生变形,难以形成规整的产品,废品太多而难以形成有效的生产规模。基于上述原因,现有技术始终没能烧制出满足建筑用砖的技术要求的烧结瓷渣砖。

[0011] 自 1992 年以来,广州大学瓷渣资源化技术攻关团队就开始对陶瓷废渣的利用进行了研发攻关。先后在利用陶瓷抛光渣生产高性能陶粒、蒸压瓷渣砖、将抛光渣作为砂浆掺合料以及作为混凝土轻骨料等方面取得了多项省一级科研成果并申报多项专利。为了解决广东地区实心粘土砖厂转型升级的技术问题,于 2010 年开始,凭着对陶瓷抛光渣的了解及相关的研究基础,研发团队进行了多项试验及生产调研,才基本掌握了烧结瓷渣砖在烧制温度及成型技术方面的关键规律。

发明内容

[0012] 本发明的目的之一旨在提供一种以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖,该烧制瓷渣砖不仅能满足建筑用砖的技术要求,而且还能大量消耗陶瓷抛光渣废料,从而有效地消除其对环境造成的污染。

[0013] 本发明的目的之二旨在提供上述烧结瓷渣砖的生产方法。

[0014] 本发明的第一个目的是通过以下技术措施来实现的:一种以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖,其由包括以下重量百分比含量的原料经混合成型后烧结制成:

[0015] 陶瓷抛光渣 50 ~ 75% 掺合料 10~35% 炉渣 0 ~ 35%,

[0016] 其中,掺合料采用具有一定粘塑性的经过去杂处理所得的粘性土均匀料。

[0017] 本发明所述的陶瓷抛光渣是瓷质砖或瓷质板的打磨、抛光生产线中的浆状废料经压榨、脱水、干燥和粉碎后所得的无杂物的废渣均匀料,该处的粉碎是指陶瓷抛光渣经脱水干燥后结成块状,要将其重新粉碎成粉状才能使用。陶瓷抛光渣的粒度为 0.15 ~ 50 μm ,其平均粒度约 10 μm ,中间粒度约为 8.8 μm 。陶瓷抛光渣中含有 60% 以上的二氧化硅,15.00% ~ 25.00% 三氧化二铝,0.20% ~ 0.50% 氧化铁,0.50% ~ 2.00% 氧化钙,4.00% ~ 6.00% 氧化镁,0.90% ~ 1.50% 氧化钾,2.40% ~ 3.50% 氧化钠,0.10% ~

0.25%氧化钛和 5.00%~13.00%可灼减物。

[0018] 本发明中是以陶瓷抛光渣为主料,其所占的比例不低于 50%,掺合料为配料,并选择性地掺入炉渣。本发明人在大量的试验研究过程中发现,要克服现有烧制瓷渣砖的技术难题,一是要弄清楚瓷渣砖烧制变形的原因所在,才能对症下药,摸索出应对的技术措施;二要解决陶瓷抛光渣的粘塑性较差的缺陷,是需要综合选择适量的掺合料,调整合适的配料组成及结合其烧制工艺特点,才能够有效地改善砖坯的成型性,减少破损情况。

[0019] 经本发明人研究发现,造成瓷渣砖烧制过程中极易变形的原因是因为瓷渣砖以陶瓷抛光渣为主料时,其主要成分是二氧化硅、三氧化二铝,且含有少量磨头材料碳化硅,在焙烧的过程中,当烧制温度达到 800~900℃时砖坯的物料开始出现半熔融现象,随着温度的继续升高,其熔融现象加剧,直到温度升高至 980~1100℃时,砖坯会产生发泡现象,致使砖坯发生较明显的变形。而在现有技术中,砖坯在窑内焙烧的温度通常是在 1000℃左右。如果砖坯中掺入的炉渣含有较多的残余燃料,在焙烧时,因内部热量过高,砖坯内的实际温度超过窑内的焙烧温度,当达到甚至超过 1100℃左右时出现较多的熔融液相。此时就会使砖坯内的碳化硅产生大量气泡,从而发生变形,难以形成规整的产品。因此,需要控制瓷渣砖的烧成温度不能达到使二氧化硅发泡的温度,这不但要将窑内焙烧温度控制在合适的范围内,同时还需要选择合适配比的掺合料和炉渣用量,因为随着砖坯原料组成和配比的不同,砖坯的熔融半熔融温度区间以及发泡变形的温度区间也会有所不同。

[0020] 掺入适量粘性掺合料主要是解决瓷渣砖成型困难的方法之一,另外在压制成型设备方面宜使用双向液压成型设备,以解决陶瓷抛光渣砖在成型过程中粉状物料排气难造成的分层及松散问题。

[0021] 本发明掺入炉渣的目的是利用其中的残余燃料,在烧制过程中使用内燃原理。同时,掺入炉渣还可达到减轻瓷渣砖密度的效果,但是掺入的炉渣不能过多,因为炉渣不具有粘塑性,掺入量过多,会降低坯料的粘塑性,使得瓷渣砖的成型更困难。

[0022] 本发明所述作为掺合料的粘性土均匀料可以采用陶瓷工业废弃瓷泥、山泥、河道淤泥、矿山剥离土和粘土质页岩等中的一种或两种以上的混合物。其中,所述的陶瓷工业废弃瓷泥土包括洗泥浆沉淀料、废弃等外品瓷土。而所述的山泥、河道淤泥、矿山剥离土、粘土质页岩均应除去杂质和粉碎至 0.5~1mm 以下,避免在原料中混杂大颗粒的物质,影响瓷渣砖的成型和烧制。

[0023] 本发明所述的炉渣采用工业燃煤炉渣,尤其是采用含碳量较高的燃煤炉渣,以充分利用余热。通常炉渣中含有二氧化硅 52.58~60.20%、三氧化二铝 25.38~35.23%、三氧化二铁 3.21~4.05%、氧化钙 3.11~4.30%、氧化镁 1.49~1.78%、烧失量 2.92~3.55%、碳 5.31~14.12%、其他成分 2.16~2.82%。炉渣含有残余碳,具有一定的发热量,发热量可达 800~1800kJ/t 或更高,所以当炉渣掺量控制在 35% 以内即可达到瓷渣砖烧结温度的要求。在实际应用中工业燃煤炉渣需粉碎成粉状进行应用,粉碎的粒径约为 0.25~1mm。

[0024] 本发明可以做以下的改进:若炉渣含碳量少窑内温度不能烧制时,可在配料时掺配炉渣重量的 10~30% 的精煤调整发热量,以满足烧成温度。也可配入炉渣重量的 15~35% 煤矸石粉取代等量的炉渣或采用局部外燃调整温度。

[0025] 作为本发明的一种实施方式,所述的掺合料采用矿山剥离土或山泥,各原料的重量百分比含量为:

[0026] 陶瓷抛光渣 50 ~ 60% 掺合料 15~25% 炉渣 15 ~ 30%,制备时坯料总水量为坯料总重量的水 8 ~ 25%。

[0027] 作为本发明的一种实施方式,所述的掺合料采用淤泥,各原料的重量百分比含量为:

[0028] 陶瓷抛光渣 50 ~ 65% 掺合料 10~25% 炉渣 15 ~ 30%,制备时坯料总水量为坯料总重量的水 8 ~ 25%。

[0029] 作为本发明的一种实施方式,所述的掺合料采用废弃瓷泥,各原料的重量百分比含量为:

[0030] 陶瓷抛光渣 50 ~ 59% 掺合料 15~30% 炉渣 20 ~ 30%,制备时坯料总水量为坯料总重量的水 6 ~ 25%。

[0031] 作为本发明的一种实施方式,所述的掺合料采用粘土质页岩,各原料的重量百分比含量为:

[0032] 陶瓷抛光渣 50 ~ 60% 掺合料 10~30% 炉渣 20 ~ 35%,制备时坯料总水量为坯料总重量的水 8 ~ 20%。

[0033] 本发明的烧结瓷渣砖可以用不同模具制成与现有技术中相同形式的砖,如多孔砖(或盲孔砖)或实心砖。

[0034] 本发明的第二个目的是通过以下技术方案来实现的:一种上述以陶瓷抛光渣为主料的烧结瓷渣砖的生产方法,其包括以下工艺流程和步骤:

[0035] (1) 原料预处理:分别对陶瓷抛光渣、掺合料和炉渣进行除杂、干燥和粉碎处理;

[0036] (2) 原料计量:按各原料的重量百分比进行计量称重;

[0037] (3) 配料、匀料:将步骤(2)中已计量的各原料充分混合均匀,并按成型含水要求加水,混合均匀成拌合料,作为坯料;若拌合料为含水量为6~12%的半干拌合料时,直接进入步骤(5)进行成型;若拌合料为含水量为15~25%的湿拌合料,则进入步骤(4)陈化;

[0038] (4) 陈化:将步骤(3)中所得的湿拌合料进行陈化得陈化料;

[0039] (5) 成型:将经步骤(3)处理后的含水量为6~12%的半干拌合料取出,经去除结块均料之后输送至压机中压制成型,得盲孔砖或实心砖坯;或将经步骤(4)处理后的陈化料用挤出机成型,得通孔砖或实心砖坯;

[0040] (6) 烧制:将步骤(5)制得的瓷渣砖坯送进隧道窑在150 ~ 1100℃温度中进行干燥、预热、焙烧、冷却,时间为14 ~ 28小时;

[0041] (7) 成品:将经步骤(4)处理的瓷渣砖取出冷却,即得瓷渣砖成品。

[0042] 本发明的瓷渣砖的制备中,影响成品质量的因素除了原料及其配比外,还包括坯料中的含水量。配料时的用水量对砖坯成型影响较大,水量少成型时砖易破碎,水量多拌合料易结块、砖易开裂。而用水量又常根据原料、配比、气候、成型方式和压力等因素而定。在本发明中,采用压制成型和挤出机成型两种成型工艺,这两种工艺对坯料的成型含水量要求不同,因而将压制成型工艺用的坯料中的总水量控制在坯料总重量的6 ~ 12%的范围内,采用挤出成型工艺用的坯料中的总水量控制在坯料总重量的15 ~ 25%范围内。

[0043] 本发明所述步骤(1)中,根据制备烧结瓷渣砖的要求对陶瓷抛光渣、掺合料和炉渣进行预处理:

[0044] 1) 陶瓷抛光渣预处理:对收集的陶瓷抛光渣浆进行脱水、干燥和粉碎的处理,使

陶瓷抛光渣浆成为陶瓷抛光渣小块或粒粉状并不得含有杂物,含水量约 8% 以下;

[0045] 2) 掺合料预处理:将掺合料除去杂质和砂石,经干燥至含水量约 8% 以下,粉碎备用;

[0046] 3) 炉渣预处理:将燃煤炉排出的炉渣粉碎成粒径约为 0.25 ~ 1mm 的颗粒。

[0047] 本发明所述步骤 1) 中的陶瓷抛光渣浆一般采用压榨脱水的工艺进行脱水,陶瓷抛光渣泥浆经压榨后成为含水量为 15 ~ 40% 的团块状料。

[0048] 本发明所述步骤 1) 中所述的干燥,可以是采用自然晒干、风干也可以采用余热烘干的方式进行干燥。

[0049] 本发明所述步骤 1) 中所述的粉碎可采用碾压或搅拌进行粉碎。

[0050] 本发明所述的步骤 (5) 中瓷渣砖坯的压制成型的压力大于 10 ~ 20MPa,优选 15MPa;挤出成型的压力大于 2 ~ 4MPa,优选 3MPa。

[0051] 若所得的炉渣中含碳量少,则在所述步骤 3) 中按需要在炉渣中掺入炉渣重量的 10 ~ 30% 精煤调整发热量,或者是配入炉渣重量的 15 ~ 35% 煤矸石粉取代等量的炉渣。

[0052] 本发明所述步骤 (6) 具体操作是:

[0053] ①干燥:将步骤 (5) 制得的瓷渣砖,当采用隧道窑时,将砖坯送进干燥窑,进行干燥,在窑温 150 ~ 300℃ 下干燥,时间为 5 ~ 10 小时;

[0054] ②预热:砖坯进入预热带,在窑温 300 ~ 500℃ 下预热,时间为 3 ~ 7 小时;

[0055] ③焙烧:砖坯进入焙烧带,在窑温 600 ~ 1100℃ 下烧成,时间为 3 ~ 6 小时;烧成温度区间约在 900℃ ~ 1100℃ 范围;

[0056] ④冷却至 150℃,时间为 3 ~ 5 小时。

[0057] 本发明人研究发现:在焙烧的过程中,当温度达到 600 ~ 700℃ 时,由抛光渣、掺合料及炉渣组成的砖坯开始出现紧缩现象;800 ~ 900℃ 时开始出现半熔融现象,砖坯产生进一步收缩;随着温度升高,当超过 900 ~ 980℃ 时,开始出现熔融半熔融状态,砖坯呈结构致密现象,当液相增多,会出现少许微泡,砖坯发生轻微变形。在现有技术中,当温度继续升高 980 ~ 1100℃ 时,砖坯会发生较明显变形和发泡现象。但本发明人研究发现,要保证形成规整的产品,应当是将砖坯焙烧控制在液相大量出现之前的熔融半熔融烧结状态,可得结构完好的烧结瓷渣砖。熔融半熔融温度区间,随砖坯原料、配合比不同而不同,因此,本发明采用掺合料来调整砖坯原料的组成以调整砖坯的熔融半熔融温度区间,使砖坯的熔融半熔融温度区间为 900℃ ~ 1080℃,从而达到生产一种熔融半熔融烧结瓷渣砖的目的。

[0058] 进一步地将所述步骤③中瓷渣砖坯在窑内焙烧的温度控制在 900 ~ 1080℃ 范围,时间控制 3 ~ 6 小时范围内。

[0059] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0060] 1) 有效地解决陶瓷抛光渣对环境的污染问题:由于本发明的烧结瓷渣砖中陶瓷抛光渣的掺量高,可以大量使用陶瓷抛光渣,以掺渣量 65% 的砖生产线为例,年产一亿标砖可耗陶瓷抛光渣 25 万吨,从而大大减少陶瓷抛光渣的堆放量或者基本消除陶瓷抛光渣的堆放量,因此,能有效地解决因其填埋堆放占用大量的土地和由其引发的各种环境污染问题。

[0061] 2) 废物利用、变废为宝,具有良好的社会和经济效益:本发明利用陶瓷抛光渣等工业废渣取代粘土、页岩等自然资源作为制砖的主要原料制成的烧结瓷渣砖,使用强度高、

耐水性、耐酸碱腐蚀性好,耐久性好,可做成标准砖和多孔砖,是取代粘土砖、灰砂砖、水泥砖的理想环保型砖。不但节省了处理陶瓷抛光渣的费用,还能进一步产生经济效益,一举两得;还为现有的红砖厂转型升级提供了可行技术品转产的途径,适应我国为保护耕地和保护环境,禁用粘土的墙材改革政策。因此本发明具有很好的社会和经济效益。

[0062] 3) 本发明的烧结瓷渣砖性能稳定、抗压强度高:本发明利用陶瓷抛光渣为主要原料与掺合料,压制所得的烧结瓷渣砖,经过烧结产生较高的强度,从而使其能够满足建筑用砖的技术标准。另外,本发明采用塑性掺合料进一步提高烧结瓷渣砖的成型性、扩大了烧成温度范围,提高抗压强度和后期稳定性。本发明的烧结瓷渣砖特别适用于建筑物基础、承重墙、化学工业建筑等领域。

[0063] 4) 本发明的生产方法节约能耗、减排、降低成本:陶瓷抛光渣为陶瓷工业废渣,量多易得,呈松散细粉,只需要普通搅拌机进行搅拌即可粉碎,不需球磨机进行磨细或粉碎机破碎,节约了加工能耗,采用原有隧道窑烧制砖的生产工艺及设备不需作大的改变,节约了投资,废渣掺量大,可降低生产成本,采用工业炉渣为燃料也可减少 SO₃ 等的排放。

具体实施方式

[0064] 以下各实施例中,采用隧道窑生产烧结瓷渣砖,可采用现代化自动控制隧道窑烧制砖的生产线。匀料可采用搅拌机、轮碾机(如双轴搅拌机或行星式轮碾机等);使用的陈化仓采用间歇陈化仓或连续陈化仓;压制成型时,压机可采用多孔盘式压机或者采用双向气动液压成型机。挤出成型时,可采用双级真空挤砖机;输送可采用螺旋输送机和皮带输送机。

[0065] 实施例一:

[0066] 压制成型烧结瓷渣砖的制备:

[0067] 1. 原料配比:(重量百分比)

[0068] 陶瓷抛光渣 53% 废弃瓷泥 25% 炉渣 22%

[0069] 控制坯料总水量为坯料总重量的 8~12%。

[0070] 2. 原料成分:

[0071] 1) 陶瓷抛光渣成分(%):

[0072]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	烧失量	Cl	其它
16.55	69.69	1.10	0.77	3.14	6.62	0.03	2.1

[0073] 2) 废弃瓷泥成分(%):

[0074]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	灼减	Cl
15.75	64.82	0.28	1.88	5.75	3.43	0.99	0.14	6.96	微量

[0075] 3) 炉渣成分:二氧化硅 54.13%, 三氧化二铝 25.38%, 三氧化二铁 3.05%, 氧化钙 2.31%, 氧化镁 1.49%, 碳 9.82%, 其他 3.82%。

[0076] 3. 制备方法

[0077] (1) 原料预处理：

[0078] 1) 陶瓷抛光渣预处理：收集瓷质砖打磨抛光生产线中的陶瓷抛光渣浆，进行压榨脱水后成为含水量 30% 的块状料，然后自然风干或利用余热烘干至含水量约 8% 后进行粉碎。使陶瓷抛光渣浆成为陶瓷抛光渣块或粒粉状备用，处理过程中要保持陶瓷抛光渣的洁净，不得混入杂质。

[0079] 2) 废弃瓷泥预处理：将废弃瓷土进行筛选，除去杂物，自然风干、晒干或利用余热烘干至含水量约 8% 后进行粉碎备用。

[0080] 3) 炉渣预处理：将燃煤炉排出的炉渣进行粉碎，粒径约 0.25 ~ 1mm。发热量较小时，掺入精煤调整发热量至 2.5kJ/kg 以上。

[0081] (2) 原料计量：陶瓷抛光渣砖各原料按上述重量百分比进行计量。

[0082] (3) 配料、匀料：将步骤 (2) 中已计量的陶瓷抛光渣、废弃瓷泥、炉渣送进搅拌机中混合均匀得拌合料，然后调整含水量，使之约占坯料总重量的 8 ~ 12%，继续进行轮碾搅拌混合，形成松散的半干状拌合料。

[0083] (5) 压制成型：将经步骤 (3) 处理后的拌合料，送进搅拌机中进行搅拌、分散成松散料后，用皮带机输送至液压成型压机，用约 15MPa 的压力压制成型 (240×115×53mm)，得瓷渣砖坯。

[0084] (6) 烧结：将步骤 (5) 已压制成型的瓷渣砖坯送入隧道窑内，在 150℃ ~ 1080℃ 的温度中进行烘干、预热、焙烧、冷却总计约 24 小时。

[0085] ①干燥：将步骤 (5) 制得的瓷渣砖坯送进干燥窑，在窑温 150 ~ 300℃ 下干燥，时间为 10 小时左右；

[0086] ②预热：砖坯进入预热带，在窑温 300 ~ 500℃ 下预热，时间为 5 小时左右；

[0087] ③焙烧：砖坯进入焙烧带，在窑温 600 ~ 1080℃ 下烧成，时间为 6 小时左右，烧成温度区间约在 900℃ ~ 1080℃；

[0088] ④冷却至 150℃，时间为 3 小时左右。

[0089] (7) 成品堆放：将经步骤 (6) 处理的瓷渣砖取出堆放，得烧结瓷渣砖成品。所得的烧结瓷渣砖的密度 1560kg/m³、抗压强度 20.10MPa。

[0090] 实施例二：

[0091] 挤出成型内燃烧结瓷渣砖的制备：

[0092] 1. 原料配比：(重量百分比)

[0093] 陶瓷抛光渣 55% 矿山剥离土 25% 炉渣 20%

[0094] 控制坯料总水量为坯料总重量的 16 ~ 20%。

[0095] 2. 原料成分：

[0096] 1) 陶瓷抛光渣成分 (%)：

[0097]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	烧失量	Cl
17.37	68.24	0.74	0.59	3.81	2.86	1.37	4.93	0.09

[0098] 2) 矿山剥离土组成：二氧化硅 58.40%，三氧化二铝 21.95%，三氧化二铁 5.16%，氧

化钙 3.12%, 氧化镁 1.86%, 烧失量 4.66%, 其他 4.85%。

[0099] 3) 炉渣组成同实施例一。

[0100] 3. 制备方法

[0101] (1) 原材料处理：

[0102] 1) 陶瓷抛光渣预处理：收集瓷质砖打磨抛光生产线中的陶瓷抛光渣浆，进行压榨脱水、干燥后，成为含水量 12 ~ 18% 的块状料备用，处理过程中要保持陶瓷抛光渣的洁净，不得混入杂质。

[0103] 2) 矿山剥离土预处理：将剥离土进行筛选，除去砂、石、植物等杂物，使之成为含水量约 12 ~ 18% 料块陈化备用。

[0104] 3) 炉渣处理同实施例一。

[0105] (2) 计量：瓷渣砖各原料按上述重量百分比进行计量。

[0106] (3) 配料、匀料：将步骤 (2) 中已计量的陶瓷抛光渣、剥离土、炉渣送进搅拌机，调整用水量使之约占坯料总量的 16 ~ 20%，混合均匀得湿拌合料。

[0107] (4) 陈化：将步骤 (3) 中所得的湿拌合料进行陈化，陈化时间不宜低于 24 小时。

[0108] (5) 挤出成型：将经步骤 (4) 处理后的湿拌合料送入双级真空螺旋搅拌机和挤出成型机，挤出压力 3MPa，挤出、切割成型，得瓷渣砖 (240mm × 115mm × 53mm) 砖坯。

[0109] (6) 烧制：将步骤 (5) 挤出成型的瓷渣砖坯送隧道窑内，在 150℃ ~ 1080℃ 左右的温度中进行烘干、预热、焙烧、冷却总计约 28 小时。

[0110] ①干燥：将步骤 (5) 制得的瓷渣砖坯送进干燥窑，在窑温 150 ~ 300℃ 下干燥，时间为 10 小时左右；

[0111] ②预热：砖坯进入预热带，在窑温 300 ~ 500℃ 下预热，时间为 7 小时左右；

[0112] ③焙烧：砖坯进入焙烧带，在窑温 600 ~ 1080℃ 下烧成，时间为 6 小时左右，烧成温度区间约在 900℃ ~ 1080℃；

[0113] ④冷却至 150℃，时间为 5 小时左右。

[0114] (7) 成品堆放：将经步骤 (6) 处理的瓷渣砖取出堆放，得烧结瓷渣砖成品。所得的烧结瓷渣砖成浅灰色，密度 1520kg/m³、抗压强度 15.5MPa。

[0115] 实施例三：

[0116] 压制成型烧结瓷渣多孔砖的制备：

[0117] 1. 原料配比：(重量百分比)

[0118] 陶瓷抛光渣 60% 山泥 20% 炉渣 20%

[0119] 控制坯料总水量为坯料总重量的 8 ~ 10%。

[0120] 2. 原料成分：

[0121] (1) 陶瓷抛光渣成分 (%)：

[0122]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	烧失量	Cl	其他
16.55	69.69	1.10	0.77	3.14	6.62	0.03	2.1

[0123] (2) 山泥成分 (%)：

[0124]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	灼减	其他
22.95	56.40	5.36	3.62	1.66	4.16	5.85

[0125] (3) 炉渣组成同实施例一。

[0126] 3. 制备方法

[0127] (1) 原料预处理：

[0128] 1) 陶瓷抛光渣预处理：收集瓷质砖打磨抛光生产线中的陶瓷抛光渣浆，进行压榨脱水后成为含水量 30% 的块状料，然后自然风干或利用余热烘干后进行粉碎，含水量约 6 ~ 8%。使陶瓷抛光渣浆成为陶瓷抛光渣块或粒粉状备用，处理过程中要保持陶瓷抛光渣的洁净，不得混入杂质。

[0129] 2) 山泥预处理：将山泥进行筛选，除去砂、石、植物等杂物，自然风干、晒干或利用余热烘干后进行粉碎，使之成为小块或粒粉状备用，含水量约 6 ~ 8%。

[0130] 3) 炉渣预处理：同实施例一。

[0131] (2) 计量：陶瓷抛光渣砖各原料按上述重量百分比进行计量。

[0132] (3) 配料、匀料：将步骤 (2) 中已计量的陶瓷抛光渣、山泥和炉渣送进搅拌机中混合均匀得拌合料，并调整含水量，使之约占坯料总重量的 8 ~ 10%。

[0133] (5) 压制成型：将经步骤 (3) 处理后的拌合料，送进辊式搅拌机中进行搅拌、打散结块，分散成松散料后，用皮带机输送至液压成型压机，用约 15MPa 的压力压制成型 (240×115×90mm) 的多孔砖 (盲孔)，得瓷渣砖坯。

[0134] (6) 烧结：将步骤 (5) 已压制成型瓷渣砖坯送入隧道窑内，在 150℃ ~ 1080℃ 左右的温度中进行烘干、预热、焙烧、冷却总计约 24 小时。

[0135] ①干燥：将步骤 (5) 制得的瓷渣砖坯送进干燥窑，在窑温 150 ~ 300℃ 下干燥，时间为 10 小时左右；

[0136] ②预热：砖坯进入预热带，在窑温 300 ~ 500℃ 下预热，时间为 3 小时左右；

[0137] ③焙烧：砖坯进入焙烧带，在窑温 600 ~ 1080℃ 下烧成，时间为 6 小时左右，烧成温度区间约在 900℃ ~ 1080℃；

[0138] ④冷却至 150℃，时间为 5 小时左右。

[0139] (7) 成品堆放：将经步骤 (6) 处理的瓷渣砖取出堆放，得烧结瓷渣砖成品。所得的烧结瓷渣多孔砖的密度 1430kg/m³、抗压强度 10.1MPa。

[0140] 实施例四：

[0141] 压制成型烧结瓷渣砖的制备：

[0142] 1. 原料配比：(重量百分比)

[0143] 陶瓷抛光渣 60% 粘土质页岩 20% 炉渣 20%

[0144] 控制坯料总水量为坯料总重量的水 8 ~ 10%。

[0145] 2. 原料成分：

[0146] 1) 陶瓷抛光渣成分 (%)：

[0147]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	烧失量	Cl	其它
--------------------------------	------------------	--------------------------------	-----	-----	-----	----	----

16.55	69.69	1.10	0.77	3.14	6.62	0.03	2.1
-------	-------	------	------	------	------	------	-----

[0148] 2) 粘土质页岩成分范围 (%) :

[0149]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	塑性指数	烧失量
14.58 ~ 16.50	57.26 ~ 61.21	5.56 ~ 6.45	2.02 ~ 4.29	1.83 ~ 2.17	16 ~ 22	6.10 ~ 9.69

[0150] 3) 炉渣组成同实施例一。

[0151] 3. 制备方法

[0152] (1) 原料预处理 :

[0153] 1) 陶瓷抛光渣预处理 : 收集瓷质砖打磨抛光生产线中的陶瓷抛光渣浆, 进行压榨脱水后成为含水量 30% 的块状料, 然后自然风干后进行粉碎。使陶瓷抛光渣浆成为陶瓷抛光渣块或粒粉状备用, 处理过程中要保持陶瓷抛光渣的洁净, 不得混入杂质。

[0154] 2) 炉渣预处理 : 同实施例一。

[0155] (2) 计量 : 陶瓷抛光渣砖各原料按上述重量百分比进行计量。

[0156] (3) 配料、匀料 : 将步骤 4) 中已计量的陶瓷抛光渣、粘土质页岩、炉渣送进轮碾搅拌机中混合均匀得拌合料, 并调整含水量, 使之约占坯料总重量的 8 ~ 10%。

[0157] (5) 压制成型 : 将经步骤 (4) 处理后的拌合料, 送进辊式搅拌机中进行搅拌、打散结块分散成匀质、松散料后, 用皮带机输送至成型机, 用约 15MPa 的压力压制成型 (240×115×90mm) 的多孔砖 (盲孔), 得瓷渣砖坯。

[0158] (6) 烧结 : 将步骤 (5) 已压制成型的瓷渣砖坯送隧道窑内, 在 150℃ ~ 1080℃ 左右的温度中进行烘干、预热、焙烧和冷却总计约 24 小时。

[0159] ①干燥 : 将步骤 (5) 制得的瓷渣砖坯送进干燥窑, 在窑温 150 ~ 300℃ 下干燥, 时间为 7 小时左右 ;

[0160] ②预热 : 砖坯进入预热带, 在窑温 300 ~ 500℃ 下预热, 时间为 6 小时左右 ;

[0161] ③焙烧 : 砖坯进入焙烧带, 在窑温 600 ~ 1080℃ 下烧成, 时间为 6 小时左右, 烧成温度区间约在 900℃ ~ 1080℃ ;

[0162] ④冷却至 150℃, 时间为 5 小时左右。

[0163] (7) 成品堆放 : 将经步骤 (8) 处理的瓷渣砖取出堆放, 得烧结瓷渣砖成品。所得的烧结瓷渣砖的密度 1350kg/m³、抗压强度 7.6MPa。

[0164] 实施例五 :

[0165] 压制成型烧结瓷渣砖的制备 :

[0166] 1. 原料配比 : (重量百分比)

[0167] 陶瓷抛光渣 55% 河滩淤泥 20% 煤矸石 15% 炉渣 10%

[0168] 控制坯料总水量为坯料总重量的 8 ~ 10%。

[0169] 2. 原料成分 :

[0170] 1) 陶瓷抛光渣成分 (%) :

[0171]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	烧失量	Cl	其它
16.55	69.69	1.10	0.77	3.14	6.62	0.03	2.1

[0172] 2) 河滩淤泥成分范围 (%) :

[0173]

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂
14.50 ~ 22.80	51.20 ~ 62.90	5.28 ~ 5.40	0.68 ~ 2.29	0.98 ~ 2.80	0.36 ~ 0.55	0.65 ~ 1.31	2.10 ~ 2.20	0.74 ~ 0.91

[0174] 3) 炉渣组成同实施例一。

[0175] 3. 制备方法

[0176] (1) 原料预处理 :

[0177] 1) 陶瓷抛光渣预处理 :收集瓷质砖打磨抛光生产线中的陶瓷抛光渣浆,进行压榨脱水后成为含水量 30% 的块状料,然后自然风干至含水量约 8% 后进行粉碎。使陶瓷抛光渣浆成为陶瓷抛光渣块或粒粉状备用,处理过程中要保持陶瓷抛光渣的洁净,不得混入杂质。

[0178] 2) 河滩淤泥预处理 :将淤泥自然风干、晒干或利用余热烘干至含水量约 8% 后进行粉碎,除去砂、石、植物等杂物,使之成为小块或粒粉状备用。

[0179] 3) 炉渣预处理 :同实施例一。

[0180] 4) 煤矸石预处理 :将煤矸石粉碎成 0.05 ~ 1mm 的粉料备用。

[0181] (2) 计量 :陶瓷抛光渣砖各原料按上述重量百分比进行计量。

[0182] (3) 配料、匀料 :将步骤 (2) 中已计量的陶瓷抛光渣、河滩淤泥、煤矸石和炉渣送进轮碾搅拌机中混合均匀得拌合料,并调整含水量,使之约占坯料总重量的 8 ~ 10%。

[0183] (5) 压制成型 :将经步骤 (3) 处理后的拌合料,送进辊式搅拌机中进行搅拌、打散结块分散成匀质、松散料后,用皮带机输送至成型机,用约 15MPa 的压力压制成型 (240×115×90mm) 的多孔砖 (盲孔),得瓷渣砖坯。

[0184] (6) 烧结 :将步骤 (5) 已压制成型的瓷渣砖坯送隧道窑内,在 150℃ ~ 1080℃ 左右的温度中进行烘干、预热、焙烧和冷却总计约 24 小时。

[0185] ①干燥 :将步骤 (5) 制得的瓷渣砖坯送进干燥窑,在窑温 150 ~ 300℃ 下干燥,时间为 8 小时左右 ;

[0186] ②预热 :砖坯进入预热带,在窑温 300 ~ 500℃ 下预热,时间为 7 小时左右 ;

[0187] ③焙烧 :砖坯进入焙烧带,在窑温 600 ~ 1080℃ 下烧成,时间为 5 小时左右,烧成温度区间约在 900℃ ~ 1080℃ ;

[0188] ④冷却至 150℃,时间为 4 小时左右。

[0189] (7) 成品堆放 :将经步骤 (6) 处理的瓷渣砖取出堆放,得烧结瓷渣多孔砖成品。所得的烧结瓷渣砖的密度 1350kg/m³、抗压强度 7.6MPa。

[0190] 本发明以上实施例中涉及的液压成型压机可以单向液压成型压机,也可以是双向液压成型压机。

[0191] 本发明以上实施例仅用于对本发明进行阐述,然而本发明的保护范围并非仅仅局限于以上实施例。所属技术领域的普通技术人员依据本发明公开的内容,均可实现本发明的目的。