



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103396020 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201310349041. 7

(22) 申请日 2013. 08. 13

(71) 申请人 尹无忌

地址 410012 湖南省长沙市岳麓区阳光 100
国际新城 3-2-801

(72) 发明人 尹小林 尹无忌

(74) 专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205

代理人 宁星耀 舒欣

(51) Int. Cl.

C04B 7/42 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法

(57) 摘要

一种废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 40\text{mm}$ 的粒状料,于回转窑水泥生产过程中,在回转窑窑头的熟料冷却带至落料口区段或篦冷机内熟料温度 $\geq 550^\circ\text{C}$ 的高温空间区段加入高温熟料中,利用高温熟料余热直接热活化处理粒状的废弃混凝土,经熟料余热活化处理的废弃混凝土混合在熟料中,直接作为熟料中的活性掺合材;所述废弃混凝土的加入量为回转窑烧成的原生熟料重量的1%-30%。本发明简单易行、无投资压力、经济性好、可为大家接受,可一定程度上解决掺合料的短缺和成本问题,有利于抑制水泥粉磨中劣质掺合材尤其是生页岩、生矸石、粘土质矿等的大量利用,降低豆腐渣工程发生的机率。

1. 一种废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,其特征在于:将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 40\text{mm}$ 的粒状料,于回转窑水泥生产过程中,在回转窑窑头的熟料冷却带至落料口区段或篦冷机内熟料温度 $\geq 550^\circ\text{C}$ 的高温空间区段加入高温熟料中,利用高温熟料余热直接热活化处理粒状的废弃混凝土,经熟料余热活化处理的废弃混凝土混合在熟料中,直接作为熟料中的活性掺合材;所述废弃混凝土的加入量为回转窑烧成的原生熟料重量的1%-30%。

2. 根据权利要求1所述的废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,其特征在于:将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 20\text{mm}$ 的粒状料。

3. 根据权利要求2所述的废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,其特征在于:将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 15\text{mm}$ 的粒状料。

4. 根据权利要求3所述的废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,其特征在于:将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 12\text{mm}$ 的粒状料。

5. 根据权利要求1-4任一权利要求所述的废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,其特征在于:所述废弃混凝土的加入量为回转窑烧成的原生熟料重量的5%-20%。

6. 根据权利要求1-4任一权利要求所述的废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,其特征在于:所述废弃混凝土为路桥及工民用建筑废弃混凝土,或者采用含废弃混凝土、废砖、废砂浆、废弃加气混凝土的建筑垃圾。

一种废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法。

背景技术

[0002] 水泥,作为最大宗建筑材料之一,为降低其生产成本或改善某些性能,通常加入一定量的掺合材,即水泥通常是采用熟料、掺合材、石膏经熟料配料系统配料后粉磨的混合物。常用的活性掺合材是水淬矿渣,其次是磷渣、钢渣、煤渣、粉煤灰及其它冶金废渣。视水泥品种及强度等级不同,掺合材通常用量占 5-50%。为降低生产成本,部分水泥制造企业所用掺合材的用量高达 60-80%。由于掺合材需求量巨大,而可用的活性掺合材来源有限,许多企业不得不采用专门焙烧的烧矸石、烧页岩、烧粘土及砂岩、石灰石作为掺合材,甚至部分企业为降低生产成本采用大量的生矸石、碳质页岩乃至粘土质矿物等直接作为掺合材,导致部分水泥除强度和凝结时间正常外,实际上是不能用于机构工程的劣质水泥,而致使豆腐渣的混凝土工程层出不穷。

[0003] 另一方面,大规模的经济建设致使我国每天有超百万吨的废弃混凝土成为建筑垃圾,绝大部分被随意弃置于路沟洼地或覆土掩饰,只有极少部分经破碎后用做骨料和路基填料。

[0004] 众所周知,混凝土材料的基本组成是水化了的水泥石(即水泥水化后的产物)和集料(又称骨料,分细集料和粗集料)。集料通常为硅砂或碎石,少量是膨胀珍珠岩陶粒类,而碎石大多为破碎的碳酸岩即石灰石。

[0005] 目前,国内外对废弃混凝土的处理方法主要是经破碎后用作填料、再生水泥或再生集料,如韩国利福姆系统公司有先从废弃混凝土中先分离出水泥石,然后将水泥石经专业焙烧炉高温处理制造再生水泥的报道;中国专利文献 200510136624.7 号公开了一种利用废弃混凝土活化再生水泥的技术,采用专业焙烧炉热处理并分离出再生水泥和集料。然而,现有的方法在实际应用的经济性能上和用户心理可接受度上大多不尽如人意,因此,迫切需要一种全新的经济上可行的方法以解决废弃混凝土的利用问题,同时也需要一种经济的方式拓展水泥掺合材的供应途径问题。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种简单易行、无投资压力、经济性好且可为大家接受的可大量利用废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种废弃混凝土作为水泥生产中的活性掺合材的方法,将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 40\text{mm}$ 的粒状料,于回转窑水泥生产过程中,在回转窑窑头的熟料冷却带至落料口区段或篦冷机内熟料温度 $\geq 550^\circ\text{C}$ 的高温空间区段加入高温熟料中,利用高温熟料余热直接热活化处理粒状的废弃混凝土,经熟料余热活化处理的废弃混凝土混合在熟料中,直接作为熟料中的活性掺合材;所述废弃混凝土的加入量为回转窑烧成的原生熟料重量的 1%-30%。

[0008] 进一步,将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 20\text{mm}$ 的粒状料。

[0009] 进一步,将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 15\text{mm}$ 的粒状料。

[0010] 进一步,将废弃混凝土破碎至粒径 $\leq 12\text{mm}$ 的粒状料。

[0011] 进一步,所述废弃混凝土的加入量为回转窑烧成的原生熟料重量的 5%-20%。

[0012] 所述废弃混凝土为路桥及工民用建筑废弃混凝土,也可采用含废弃混凝土、废砖、废砂浆、废弃加气混凝土等的建筑垃圾。

[0013] 所述废弃混凝土的破碎采用通用的破碎或破碎筛分设备;所述废弃混凝土的加入采用通用设备和常规方式加入。

[0014] 本发明的技术原理:

1、针对混凝土的制造是水泥和砂石(集料)加水水化固化而成,废弃混凝土的基本材料组成是水泥石和集料的特点,利用水泥矿物硅酸钙、铝酸钙、铁铝酸钙、硫铝酸钙、氧化钙等水化后生成水合胶凝矿物形成水泥石,而构成水泥石的胶凝矿物水合硅酸钙、水合铝酸钙、水合铁酸钙、水合硫铝酸钙、氢氧化钙等含水矿物经热处理可脱水为非稳定状态(无定形态及亚稳定亚结晶态)生成物后又具有水化活性的特性,利用高温熟料冷却余热直接热处理活化水泥石;

2、利用废弃混凝土中的集料热处理可增加活性,如集料中常用的硅砂、硅石、花岗岩等惰性骨料热处理可产生龟裂纹并表现出一定活性,集料中常用的石灰石或白云石热处理可部分或全部分解出高活性的氧化钙,乃至废弃混凝土料粒中夹带的粘土热处理亦可分解出活性的二氧化硅、三氧化铝等,以高温熟料余热直接热处理废弃混凝土,达到回收利用脱水活化的硅酸盐胶凝矿物并使集料具有一定的活性效果;

3、利用水泥中存在一定量轻烧的高活性的非致密性游离钙不会影响水泥安定性,反而可提高初始碱浓度促进水泥水化,且可改善和易性的特性,将废弃混凝土中常用的碳酸岩质集料部分或全部转化为活性掺合材;

4、利用掺合材可与熟料以一定比例混合后一起入库再配料,而不会影响水泥的质量稳定性,将废弃混凝土在窑头高温熟料冷却带至篦冷机内高温区段加入高温熟料中。

[0015] 本发明的有益效果:

1、在分析评估废弃混凝土的构成材料特性及干法水泥生产线工艺与装备特征的基础上,不增加专门的废弃混凝土专业热处理设备,充分利用现有干法水泥生产线,且不影响正常生产,不增加热耗,仅利用已烧成的 1450°C 的高温熟料进入冷却过程中的余热,以高温熟料热处理活化废弃混凝土,对水泥企业无投资和成本压力;

2、利用进入冷却过程中的高温熟料直接热处理废弃混凝土,工艺简单、实用,资源化利用完全,处理量大;

3、在回转窑熟料经烧成带进入冷却带的 1350°C 至下料入篦冷机内 550°C 的熟料高温空间区域,加入高温熟料中的废弃混凝土,其构成材料的集料如碳酸钙分解产生的 CaO 具有高活性可有效提高水泥初始碱度并可改善水泥的和易性,未分解的部分碳酸钙颗粒或结晶硅颗粒在适宜的数量内不会影响熟料强度,废弃混凝土构成材料中的水泥石中的水合矿物脱水后形成有水硬活性的再生水泥矿物,相当于增加了熟料矿物总产量,同时降低了总熟料能耗;

4、本发明以极经济的方式,将废弃混凝土开发为一种优质掺合材,可一定程度上解决

掺合料的短缺和成本问题,有利于抑制水泥粉磨中劣质掺合材尤其是生页岩、生矸石、粘土质矿等的大量利用,减少一些劣质水泥的出现,降低豆腐渣工程发生的机率;

5、本发明无二次污染,无额外的利废环保成本。

具体实施方式

[0016] 以下结合实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 实施例 1

某厂 $\Phi 3 \times 47\text{m}$ 干法旋窑生产线,原来正常生产时,其(原生)熟料标准稠度 22.4-25.1%,初凝时间 85min-138min,平均初凝时间 117min,终凝时间 126min-183min,平均终凝时间 158min。3 天平均抗压强度 28.1MPa、平均抗折强度 3.1MPa,28 天平均抗压强度 54.6MPa、平均抗折强度 5.7MPa。该厂原掺合材采用煤渣、黑页岩和矿渣按 1:1:1 搭配,石膏采用天然二水石膏。其 32.5 级水泥掺合材总用量 48%,水泥标准稠度 24.1-25.5%,平均初凝时间 147min,平均终凝时间 215min,3 天平均抗压强度 16.3MPa、平均抗折强度 1.9MPa,28 天平均抗压强度 35.3MPa、平均抗折强度 3.7MPa。用户反映水泥施工性能差,尤其是用于铺设地面、楼面时表层起砂严重,甚至表层没强度。

[0018] 试用本发明方法,以镍铬钢用磷酸铝衬氧化铝陶瓷导料槽,将弃置在山沟的废弃混凝土用汽车拉至厂内堆棚破碎,将破碎粒径 $\leq 10\text{mm}$ 的废弃混凝土从窑头送入窑内冷却带,废弃混凝土喂入量为原生熟料重量的 18%,制取的含废弃混凝土掺合材的混合熟料:标准稠度 22.5-23.8%,初凝时间 89min-121min,平均初凝时间 109min,终凝时间 130min-171min,平均终凝时间 151min,3 天平均抗压强度 29.3MPa、平均抗折强度 3.4MPa,28 天平均抗压强度 54.7MPa、平均抗折强度 5.7MPa,即混合熟料与原生熟料相比较强度基本没变化。在取消黑页岩掺合材,保留煤渣、矿渣,水泥配料总掺合材用量 48% 和相同石膏用量情况下,32.5 级水泥标准稠度 22.6-23.7%,平均初凝时间 133min、平均终凝时间 191min,3 天平均抗压强度 20.7MPa、平均抗折强度 2.3MPa,28 天平均抗压强度 39.1MPa、平均抗折强度 4.1MPa。用户反映水泥施工和易性明显好,泌水性大幅改善,水泥强度明显提高,已消除原来水泥所产生的严重的表层起砂和表层无强度现象。

[0019] 实施例 2

某厂 $\Phi 4.3 \times 64\text{m}$ 干法旋窑生产线,原来正常生产时,其(原生)熟料标准稠度 22.8-24.9%,初凝时间 121min-173min,平均初凝时间 154min,终凝时间 191min-233min,平均终凝时间 216min。3 天平均抗压强度 29.1MPa、平均抗折强度 3.2MPa,28 天平均抗压强度 56.5MPa、平均抗折强度 5.5MPa。该厂原掺合材采用石灰石、黑页岩和锰渣按 1:2:2 搭配,石膏采用脱硫二水石膏。其 32.5 级水泥掺合材用量 45%,水泥标准稠度 24.3-25.5%,平均初凝时间 185min、平均终凝时间 243min,3 天平均抗压强度 15.6MPa,平均抗折强度 1.7MPa,28 天平均抗压强度 35.3MPa、平均抗折强度 3.6MPa。用户反映水泥施工性能差,尤其是铺坪时表层起砂严重。

[0020] 试用本发明方法,将厂区附近修路的废弃混凝土用汽车送进堆棚破碎,将破碎粒径 $\leq 10\text{mm}$ 的废弃混凝土从窑头熟料落料口喂入篦冷机内,废弃混凝土喂入量为原生熟料重量的 15%,制取的含废弃混凝土掺合材的熟料:标准稠度 23.5-24.8%,初凝时间 111min-134min,平均初凝时间 123min,终凝时间 162min-197min,平均终凝时间 173min,3 天平

均抗压强度 29.3MPa、平均抗折强度 3.2MPa, 28 天平均抗压强度 56.7MPa、平均抗折强度 5.7MPa, 即混合熟料与原生熟料相比较强度基本没变化。在取消黑页岩掺合材并保持同等掺合材总量 45% 和相同石膏用量情况下, 32.5 级水泥标准稠度 23.8-24.7%, 平均初凝时间 173min、平均终凝时间 223min, 3 天平均抗压强度 19.3MPa、平均抗折强度 2.1MPa, 28 天平均抗压强度 39.1MPa、平均抗折强度 4.1MPa。用户反映水泥施工和易性明显好, 泌水性大幅改善, 基本上已没有原来水泥所产生的严重起砂现象。

[0021] 实施例 3

某厂 $\Phi 3.5 \times 50\text{m}$ 干法旋窑生产线, 原来正常生产时, 其(原生) 熟料标准稠度 22.4-24.3%, 初凝时间 95min-139min, 平均初凝时间 117min, 终凝时间 151min-183min, 平均终凝时间 168min。3 天平均抗压强度 28.7MPa、平均抗折强度 2.9MPa, 28 天平均抗压强度 58.5MPa、平均抗折强度 5.7MPa。该厂原掺合材采用粉煤灰、生矸石和矿渣按 1:1:1 搭配, 石膏采用天然二水石膏。其 32.5 级水泥掺合材用量 45%, 水泥标准稠度 24.2-25.3%, 平均初凝时间 157min、平均终凝时间 216min, 3 天平均抗压强度 17.5MPa、平均抗折强度 1.9MPa, 28 天平均抗压强度 35.6MPa、平均抗折强度 3.5MPa。用户反映水泥施工性能差, 尤其是混凝土路面表层起砂严重, 抹灰开裂严重。

[0022] 试用本发明方法, 将弃置在山坡的拆迁产生的含废弃混凝土、废砖、加气混凝土等的建筑垃圾, 用汽车拉进厂内堆棚破碎, 将破碎粒径 $\leq 10\text{mm}$ 的含废弃混凝土的建筑垃圾料粒从窑头罩内的熟料落料口加入, 含废弃混凝土的建筑垃圾喂入量为原生熟料重量的 17%, 制取的含废弃混凝土掺合材的熟料: 标准稠度 22.5-24.3%, 初凝时间 91min-129min, 平均初凝时间 110min, 终凝时间 145min-173min, 平均终凝时间 157min, 3 天平均抗压强度 28.6MPa、平均抗折强度 3.0MPa, 28 天平均抗压强度 58.7MPa、平均抗折强度 5.7MPa, 即混合熟料与原生熟料相比较强度基本没变化。在取消生矸石作掺合材并保持同等掺合材总量 45% 和相同石膏用量情况下, 32.5 级水泥标准稠度 23.8-24.3%, 平均初凝时间 143min、平均终凝时间 203min, 3 天平均抗压强度 19.1MPa、平均抗折强度 2.3MPa, 28 天平均抗压强度 39.1MPa、平均抗折强度 3.9MPa。用户反映水泥施工和易性明显好, 泌水性大幅改善, 基本上已没有原来水泥所产生的严重起砂和开裂现象。

[0023] 实施例 4

某厂 $\Phi 4.8 \times 72\text{m}$ 干法旋窑生产线, 原来正常生产时, 其(原生) 熟料标准稠度 22.4-24.5%, 初凝时间 93min-129min, 平均初凝时间 116min, 终凝时间 156min-183min, 平均终凝时间 168min。3 天平均抗压强度 31.3MPa、平均抗折强度 3.3MPa, 28 天平均抗压强度 57.5MPa、平均抗折强度 5.5MPa。该厂原掺合材采用煤渣、卵石和矿渣按 2:1:2 搭配, 石膏采用脱硫石膏。其 32.5 级水泥掺合材用量 48%, 水泥标准稠度 23.2-24.5%, 平均初凝时间 147min、平均终凝时间 215min, 3 天平均抗压强度 21.6MPa、平均抗折强度 2.3MPa, 28 天平均抗压强度 40.3MPa、平均抗折强度 3.9MPa。用户反映水泥施工性能差, 尤其是路面混凝土表层起砂严重。

[0024] 试用本发明方法, 将高速公路修路的废弃混凝土用汽车直接送进厂区堆棚破碎, 将破碎粒径 $\leq 12\text{mm}$ 的废弃混凝土从窑头熟料落料口喂入, 废弃混凝土喂入量为原生熟料重量的 12%, 制取的含废弃混凝土掺合材的熟料: 标准稠度 22.6-24.5%, 初凝时间 89min-121min, 平均初凝时间 109min, 终凝时间 140min-161min, 平均终凝时间 152min, 3 天

平均抗压强度 31.5MPa、平均抗折强度 3.3MPa, 28 天平均抗压强度 57.4MPa、平均抗折强度 5.7MPa, 即混合熟料与原生熟料相比较强度基本没变化。在取消卵石并保持同等掺合材总量 48% 和相同石膏用量情况下, 32.5 级水泥标准稠度 22.6-23.7%, 平均初凝时间 133min、平均终凝时间 201min, 3 天平均抗压强度 22.6MPa、平均抗折强度 2.3MPa, 28 天平均抗压强度 43.6MPa、平均抗折强度 4.5MPa。用户反映水泥施工和易性明显好, 泌水性大幅改善, 基本上已消除原来水泥所产生的路面混凝土严重起砂现象。

[0025] 实施例 5

某厂 $\Phi 3.5 \times 48\text{m}$ 干法旋窑生产线, 原来正常生产时, 其(原生)熟料标准稠度 23.1-24.3%, 初凝时间 131min-153min, 平均初凝时间 143min, 终凝时间 186min-219min, 平均终凝时间 208min。3 天平均抗压强度 30.1MPa、平均抗折强度 3.2MPa, 28 天平均抗压强度 58.5MPa、平均抗折强度 6.1MPa。该厂原掺合材采用煤渣、烧页岩和矿渣按 1:2:1 搭配, 石膏采用天然二水石膏。其 32.5 级水泥掺合材用量 50%, 水泥标准稠度 24.3-25.5%, 平均初凝时间 187min、平均终凝时间 243min, 3 天平均抗压强度 17.1MPa、平均抗折强度 1.9MPa, 28 天平均抗压强度 35.6MPa、平均抗折强度 3.6MPa。用户反映水泥施工性能差, 尤其是铺坪时表层起砂严重, 甚至表层没强度。

[0026] 试用本发明方法, 试验时将弃置在厂区附近的废弃混凝土用汽车拉至堆棚破碎, 将破碎粒径 $\leq 10\text{mm}$ 的废弃混凝土从窑头罩内落料口送入, 废弃混凝土喂入量为原生熟料量的 20%, 制取的含废弃混凝土掺合材的熟料: 标准稠度 23.5-24.5%, 初凝时间 125min-147min, 平均初凝时间 131min, 终凝时间 173min-196min, 平均终凝时间 181min, 3 天平均抗压强度 29.8MPa、平均抗折强度 3.2MPa, 28 天平均抗压强度 58.1MPa、平均抗折强度 6.1MPa, 即混合熟料与原生熟料相比较强度基本没变化。在取消烧页岩并保持同等量掺合材总量 50% 和相同石膏用量情况下, 32.5 级水泥标准稠度 23.6-24.7%, 平均初凝时间 159min、平均终凝时间 218min, 3 天平均抗压强度 21.7MPa、平均抗折强度 2.3MPa, 28 天平均抗压强度 39.6MPa、平均抗折强度 4.1MPa。用户反映水泥施工和易性明显好, 泌水性大幅改善, 基本上已消除原来水泥所产生的表层严重起砂和表层无强度现象。