



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110228956 A

(43)申请公布日 2019.09.13

(21)申请号 201910456921.1

(22)申请日 2019.05.29

(71)申请人 潞城市卓越水泥有限公司

地址 047500 山西省长治市潞城市史回乡
闫李庄村北

(72)发明人 李桦溶 闵江宁 李代英 冯爱军
赵昌洪 王奎 杜礼

(51)Int.Cl.

C04B 7/24(2006.01)

C04B 7/17(2006.01)

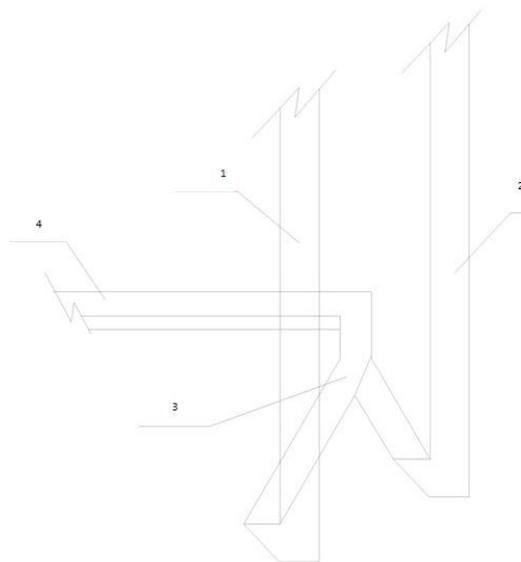
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料,生料采用石灰石、煤制油渣、砂岩、钢渣配料。其中,成分及其重量配比包括:80%~85%的石灰石、2~4%的煤制油渣、7~12%的砂岩、2~6%的钢渣配料。本发明采用新型工业固废煤制渣作为粘土质原料的替代品,参与生料配方,不仅节约了天然不可再生资源,而且解决了产废企业和政府的痛点问题;熟料三天抗压强度值可提高到37MPa以上;独特的生料均化技术不再因回转窑开,生料磨停车时窑灰在均化库内循环富集造成入窑生料率值波动大,保证了入窑生料成分连续均匀性,为熟料强度提高提供可靠保证。



1. 一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料,其特征在于,生料包括以下成分及重量配比:80%~85%的石灰石、2~4%的煤制油渣、7~12%的砂岩、2~6%的钢渣配料。

2. 根据权利要求1所述的一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料,其特征在于,生料包括以下成分及重量配比:83.5%的石灰石、3%的煤制油渣、9.5%的砂岩碎屑和4%的钢渣。

3. 根据权利要求1所述的一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料,其特征在于,所述煤制油渣为潞安180煤制渣。

4. 根据权利要求1至3任一所述的一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料的制备方法,其特征在于,将一定重量份的石灰石、煤制油渣、砂岩碎屑、钢渣粉磨制成的生料,并掺入经烧烧后的2.8%重量份的煤灰煅烧而成。

5. 根据权利要求4所述的一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料的制备方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

1) 将一定重量份的石灰石、煤制油渣、砂岩碎屑、钢渣分别进行预破碎或预处理,得到小于30-50mm预混物;

2) 将上述预混物用粉磨装置进行粉磨,得到硅酸盐熟料的生料;

3) 将硅酸盐熟料的生料进行均化后以煤粉为加热介质进行预热,使部分碳酸盐分解;

4) 将预热后的硅酸盐熟料的生料以煤粉为加热介质在1450℃高温下煅烧并经急冷后制备成硅酸盐熟料。

6. 根据权利要求5所述的一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料的制备方法,其特征在于,生料均化时将出磨生料输送系统(4)与入均化库提升机(1)与入窑提升机(2)通过双路阀(3)分别连通,当回转窑、生料磨正常运行时,出磨生料及窑回灰全部进入均化库。

一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术领域,具体涉及一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料及其制备方法。

背景技术

[0002] 按照GB/T21372-2008《通用硅酸盐水泥熟料》要求,通用硅酸盐水泥熟料三天抗压强度不小于26MPa即可达到国家标准的要求,目前国内新型干法水泥生产线熟料强度大多可达26~33MPa之间。但目前国内水泥行业的现状是:产能严重过剩,市场竞争日趋激烈,各企业凭借自身的产品质量不断优化和提高,来争取市场份额。

[0003] 因为熟料是水泥强度的主要来源,也是水泥成份的主要组成,提高熟料强度是每个水泥企业最根本的追求目标,只有提高熟料强度,降低水泥中熟料的掺加量,才能降低生产成本。特别是水泥行业产能严重过剩,实行限产保价,水泥窑停产时间过长,熟料就显得更加珍贵。

[0004] 水泥生产大部分原料为天然不可再生资源,资源随着使用量的增加在逐渐减少,寻找新的替代资源尤其是新型工业废渣已成为趋势。随着国家对工业固废减量化、资源化、无害化处理力度不断加深,水泥行业利用固有的产品优势并增加工业固废消耗量是符合国家环保要求、利国利民的大事。因此,在水泥中添加或更多使用工业固废,势必减少水泥中熟料掺加量,若要产品符合国家标准要求,维持水泥强度不降低或略有提升,必须要依靠提高熟料强度来解决这一问题。

[0005] 目前生料配料方案中所选用的原材料大多数为石灰质原料(石灰石)、粘土质原料(粘土、粉煤灰)、硅质校正原料(砂岩)、铁质校正原料(铁矿石、铁粉、钢渣),水泥生产大部分原料为天然不可再生资源,资源随着使用量的增加在逐渐减少,寻找新的替代资源尤其是新型工业废渣已成为趋势。目前大部分水泥生产线熟料三天抗压强度均不超过33MPa,且生料均化为常规的均化库,回转窑运行时,生料磨无论开停窑灰均入均化库。生料磨停车时,生料均化库内窑灰富积循环引起入窑生料率值大幅度波动,对入窑生料的易烧生造成影响。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明采用一种新型的工业废渣及其独特的生料配方技术制备出一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料。

[0007] 本发明所采用的技术方案如下:

[0008] 一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料,生料采用80%~85%的石灰石、2~4%的煤制油渣、7~12%的砂岩、2~6%的钢渣配料。

[0009] 进一步的,成分及其重量配比包括:83.5%的石灰石、3%的煤制油渣、9.5%的砂岩碎屑和4%的钢渣。

[0010] 配料方案具体如表1所示:

[0011]

原料种类	原料化学成分					生料配比 (%)
	Loss	SiO ₂	AL ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	
石灰石	42.10	4.47	1.96	0.68	49.99	83.5
煤制油渣	3.13	45.03	26.3	3.15	18.87	3
砂岩碎屑	6.67	74.81	4.77	6.06	5.35	9.5
钢渣	0.45	19.24	5.38	22.55	40.09	4

[0012] 表1

[0013] 其中,所述煤制油渣优选为潞安180煤制渣。潞安180煤制渣是潞安180煤制油工程气化炉产生的工业副产品,根据该渣的物理化学特性,利用范围很小,大部分为填埋,不仅大量占用土地,也造成对环境的污染,成为产废企业和政府的痛点。

[0014] 其中,煤制油渣化学成分见下表:

物料种类	物料化学成分 (%)					总和
	Loss	SiO ₂	AL ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	
煤制油渣	3.13	45.03	26.3	3.15	18.87	96.48

[0016] 一种高抗压强度的硅酸盐水泥熟料的制备方法,包括:将83.5重量份的石灰石、3重量份的煤制油渣、9.5重量份的砂岩碎屑、4重量份的钢渣粉磨制成的生料,并掺入经烧后的2.8重量份的煤灰煅烧而成。

[0017] 其中,具体包括如下步骤:

[0018] 1) 将一定重量份的石灰石、煤制油渣、砂岩碎屑、钢渣分别进行预破碎或预处理,得到小于30-50mm预混物;

[0019] 2) 将上述预混物用粉磨装置进行粉磨,得到硅酸盐熟料的生料;

[0020] 3) 将硅酸盐熟料的生料进行均化后以煤粉为加热介质进行预热,使部分碳酸盐分解;

[0021] 4) 将预热后的硅酸盐熟料的生料以煤粉为加热介质在1450℃高温下煅烧并经急冷后制备成硅酸盐熟料。

[0022] 其中,生料粉磨技术秉持“多破少磨”的粉磨理念,按各种物料不同的易磨性,分别破碎,煤制油渣属烧结后的玻璃体,同时,钢渣也是烧结后的工业固废,难磨,入磨前利用棒球磨进行物料细碎;石灰石易磨,直接和细碎后的物料混合进入立磨,确保入磨物料易磨性合理分配,最终出磨生料颗粒级配分布达到最佳的易烧性能。

[0023] 其中,如图1所示,生料均化时将出磨生料输送空气斜槽4与入均化库提升机1与入窑提升机2通过双路阀3分别连通,当回转窑、生料磨正常运行时,出磨生料及窑回灰全部进入均化库。当回转窑运行,生料磨停车时,收尘系统收集的窑灰直接入窑。如此,确保生料均化库内的物料均匀,不因窑灰在均化库内循环富集造成入窑生料率值波动较大。

[0024] 入窑生料在生料均化系统得到充分均化,均化后的入窑生料KH标准偏差 0.09,均化系数8~9;入窑生料精准计量,稳定下料,确保窑系统最佳工况。

[0025] 其中,入窑煤粉的化学成分及工业分析如表2所示:

[0026]

化学成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	
	50.33	31.22	6.47	5.18	0.90	
工业分析	Mad (水分)	Vad (挥发分)	Aad (灰分)	Cad (固定态)	Qad (低位发热量)	全硫
	1.58	22.22	21.71	54.48	5905	1.42

[0027] 表2

[0028] 其中,生料率值控制值如表3所示:

[0029]

LSF (生料饱和比)	SM (硅率)	IM (铝率)
107.47	2.48	1.45

[0030] 表3

[0031] 其中,制备生产过程中以控制熟料中C₃S含量为主要控制指标,通过不断实验找到与生料、熟料率值的对应关系,生产过程中严密监控生料和熟料率值,从而严格监制熟料矿物组成。

[0032] 本发明的有益效果是:

[0033] 1. 独创的生料配方技术

[0034] 生料采用石灰石、煤制油渣、砂岩碎屑、钢渣进行生料配料,独创了特色配料方案,目的是利用工业固废使出窑熟料达到最优矿物组成,为提高熟料三天强度提供核心支撑技术;

[0035] 本项目使用的新型工业废渣-煤制油渣,因为其在用煤炼制油的过程中,经过高温煅烧,有着和水泥熟料相似的硅酸盐矿物,非常有利于熟料矿物的形成,能起到诱导结晶的“晶种”作用;另外煤制油渣还含有大量的微量元素,在熟料煅烧过程中能起到矿化剂的作用,使熟料易烧性得到很大的改善,降低熟料煅烧共熔温度,节约用煤量;再加上熟料配方的调整,采用“二高一中”(即高饱和比、高硅率,中铝率配料方案)配料方案,大幅提高熟料高强矿物的形成,从而得到大幅提高熟料强度的目的;

[0036] 本项目采用新型工业固废潞安180煤制渣作为粘土质原料的替代品,参与生料配方,不仅节约了天然不可再生资源,而且解决了产废企业和政府的痛点问题,是工业固废减量化、资源化、无害化的好项目。

[0037] 2. 生料粉磨技术

[0038] 在生料粉磨阶段,秉持“多破少磨”的粉磨理念,按各种物料不同的易磨性,分别破碎,难磨物料细碎,易磨物料粗碎,使进入立磨的物料易磨性合理分配,最终出磨生料颗粒级配分布达到最佳的易烧性能。

[0039] 3. 入窑生料均化技术

[0040] 将出磨生料输送系统与入均化库提升机与入窑提升机通过双路阀分别连通,当回转窑、生料磨正常运行时,出磨生料及窑回灰全部进入均化库;当回转窑运行,生料磨停车时,收尘系统收集的窑灰直接入窑。如此,确保生料均化库内的物料均匀,不因窑灰在均化库内循环富集造成入窑生料率值波动大,保证了入窑生料成分连续均匀性,为熟料强度提高提供可靠保证。

[0041] 4. 熟料三天抗压强度值可提高到37MPa以上,解决了水泥行业产能严重过剩的问题,对于竞争日趋激烈的水泥企业,可以提高自身的市场竞争力,并为企业带来更好的经济和社会效益。

附图说明

[0042] 图1为本发明生料均化系统的装置连接示意图。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图及具体的实施例对本发明的内容作进一步的阐述,但实施例仅是本发明的较佳实施方式,故凡依本发明专利申请范围所述的特征及原理所做的等效变化,均包括于本发明专利申请范围内。

[0044] 实施例一

[0045] 一种硅酸盐水泥熟料,由83.5重量份的石灰石、9.5重量份的砂岩碎屑、3重量份的煤制油渣、4重量份的钢渣粉磨制成的生料,并掺入经烧烧后的2.8重量份的煤灰煅烧而成。

[0046] 实施例二

[0047] 一种硅酸盐水泥熟料,由80重量份的石灰石、7重量份的砂岩碎屑、4重量份的煤制油渣、5重量份的钢渣配料粉磨制成的生料,并掺入经烧烧后的2.8重量份的煤灰煅烧而成。

[0048] 实施例三

[0049] 一种硅酸盐水泥熟料,由85重量份的石灰石、10重量份的砂岩碎屑、2重量份的煤制油渣、6重量份的钢渣配料粉磨制成的生料,并掺入经烧烧后的2.8重量份的煤灰煅烧而成。

[0050] 实施例四

[0051] 一种硅酸盐水泥熟料,由82重量份的石灰石、12重量份的砂岩碎屑、3重量份的煤制油渣、3重量份的钢渣配料粉磨制成的生料,并掺入经烧烧后的2.8重量份的煤灰煅烧而成。

[0052] 上述实施例一至四中硅酸盐熟料的制备方法包括以下步骤:

[0053] 1. 将上述重量份的石灰石、煤制油渣、砂岩碎屑、钢渣分别进行预破碎或预处理,得到小于30-50mm预混物;

[0054] 2. 将上述预混物用粉磨装置进行粉磨,得到硅酸盐熟料的生料;

[0055] 3. 将硅酸盐熟料的生料进行均化后以煤粉为加热介质进行预热,使部分碳酸盐分解;

[0056] 4. 将预热后的硅酸盐熟料的生料以煤粉为加热介质在1450℃高温下煅烧并经急

冷后制备成硅酸盐熟料。

[0057] 如图1所示,生料均化时将出磨生料输送空气斜槽4与入均化库提升机1 与入窑提升机2通过双路阀3分别连通,当回转窑、生料磨正常运行时,出磨生料及窑回灰全部进入均化库。当回转窑运行,生料磨停车时,收尘系统收集的窑灰直接入窑。如此,确保生料均化库内的物料均匀,不因窑灰在均化库内循环富集造成入窑生料率值波动较大。

[0058] 其中,水泥熟料的基本化学成分和强度控制值参考国家标准GB/T 21372— 2008《硅酸盐水泥熟料》,其中水泥熟料的化学性能和物理性能的测试方法如下:

[0059] 化学性能:化学性能按GB/T 176进行;

[0060] 物理性能:通过将水泥熟料在 $\varnothing 500\text{mm}\times 500\text{mm}$ 化验室统一小磨中与符合GB175规定的二水石膏一起磨细至 $350\text{m}^2/\text{kg}+10\text{m}^2/\text{kg}$,80 μm 筛余(质量分数) $\leq 4\%$ 制成I型硅酸盐水泥后来进行的。制成的水泥中 SO_3 含量(质量分数)应在 $2.0\% \sim 2.5\%$ 范围内。所有的试验(处28d强度外)应在制成水泥后10d内完成。

[0061] 注1:为了尽量保证制成水泥的颗粒级配相近,建议入磨熟料颗粒小于5mm。

[0062] 注2:为了尽量保证制成水泥的颗粒级配相近,建议经常性地检查小磨的球配。

[0063] 熟料试验结果化学性能数据如表4所示:

[0064]

实施例一	LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Σ
	0.45	20.69	4.94	3.42	67.38	1.94	0.57	0.13	99.52
	KH	n	p	f-CaO	KH^-	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF
	0.957	2.35	1.62	1.48	0.942	71.99	8.06	9.16	10.77
实施例二	LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Σ
	0.5	20.48	5.18	4.4	66.28	1.78	0.63	0.14	99.96
	KH	n	p	f-CaO	KH^-	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF
	0.98	2.14	1.18	0.57	0.97	70.82	5.29	6.26	13.38
实施例三	LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Σ
	0.49	20.68	4.94	4.34	66.3	1.65	0.7	0.15	99.84
	KH	n	p	f-CaO	KH^-	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF
	0.978	2.23	1.14	1.95	0.944	65.46	9.9	5.73	13.19
实施例四	LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Σ
	0.42	20.37	5	4.17	67.21	1.52	0.57	0.12	99.9
	KH	n	p	f-CaO	KH^-	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF
	1.008	2.22	1.2	2.28	0.951	65.94	8.65	6.18	12.68

[0065] 表4

[0066] 其中:LOSS为烧失量。

[0067] 物理性能数据如表5所示:

[0068]

实施 例	凝结时间 (min)		一天强度 (MPa)		三天强度 (MPa)		28 天强度 (MPa)		安定性
	初凝	终凝	抗折	抗压	抗折	抗压	抗折	抗压	
一	128	163	5.5	20.1	6.8	40.7	9.7	64.9	合格
二	115	156	5.3	21	6	39.4	9.2	60	合格
三	125	159	5.1	20.1	6.3	39.8	9.4	61.6	合格
四	118	163	5.4	19.6	6.5	38.8	9.2	60.5	合格

[0069] 表5

[0070] 本实施例制备得到的硅酸盐熟料三天抗压强度值可提高到37MPa以上,解决了水泥行业产能严重过剩,市场竞争日趋激烈,企业凭借自身的产品质量不断优化和提高来争取市场份额的问题。

[0071] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

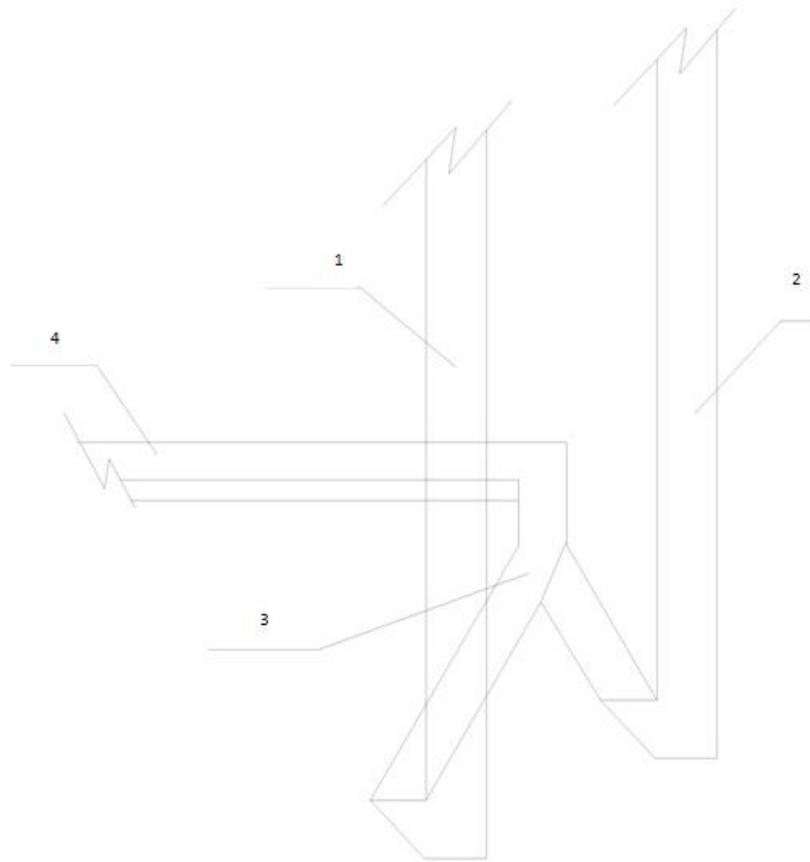


图1