



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110862240 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911230880.0

C04B 18/16(2006.01)

(22)申请日 2019.12.03

(71)申请人 山东永正水泥有限公司

地址 256500 山东省滨州市博兴县经济开发区京博工业园(城东街道郑家村)

申请人 山东永正产业技术研究院有限公司  
山东永正新材料有限公司

(72)发明人 窦霆 张青青

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 李双艳

(51)Int.Cl.

C04B 22/14(2006.01)

C04B 7/147(2006.01)

C04B 7/24(2006.01)

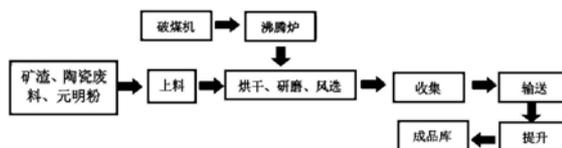
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

矿渣微粉、其掺合料及其制备方法和应用以及水泥和/或混凝土

(57)摘要

本发明提供了一种矿渣微粉、其掺合料及其制备方法和应用以及水泥和/或混凝土,涉及水泥和混凝土技术领域,矿渣微粉的掺合料包括:副产元明粉和陶瓷废料。利用目前无法批量资源化利用的工业废弃物副产元明粉和陶瓷废料应用于矿渣微粉生产中,既保护了环境又降低了成本,另外,利用副产元明粉作为激发剂最大程度提高了矿渣微粉的活性,为生产高标号水泥和/或混凝土奠定了基础。



1. 一种矿渣微粉的掺合料,其特征在於,包括:副产元明粉和陶瓷废料。
2. 根据权利要求1所述的掺合料,其特征在於,副产元明粉和陶瓷废料的质量比为(0.5%-1.5%):(1%-20%),优选为(0.8%-1.2%):(10.0%-15.0%),进一步优选为1.0%:13.0%。
3. 根据权利要求1或2所述的掺合料,其特征在於,副产元明粉包括质量分数大于等于90%的 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;  
优选地,陶瓷废料包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  63.88-67.88%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  25.03-21.03%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.58-0.98%、 $\text{CaO}$  3.26-5.26%、 $\text{MgO}$  0.78-1.78%、 $\text{SO}_3$  0.1-0.54%以及LOSS 3.96-4.96%;  
优选地,陶瓷废料包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  65.88%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  23.03%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.78%、 $\text{CaO}$  4.26%、 $\text{MgO}$  1.28%、 $\text{SO}_3$  0.34%以及LOSS 2.96%。
4. 一种矿渣微粉,其特征在於,包括权利要求1-3任一项所述的掺合料和矿渣。
5. 根据权利要求4所述的矿渣微粉,其特征在於,所述掺合料的质量占所述矿渣的质量的1.5-21.5wt%;  
优选地,副产元明粉的质量占所述矿渣的质量的0.5-1.5wt%,优选为0.8-1.2%,进一步优选为1.0%,陶瓷废料的质量占所述矿渣的质量的1-20wt%,优选为10.0-15.0%,进一步优选为13.0%。
6. 根据权利要求4所述的矿渣微粉,其特征在於,所述矿渣包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  30.85%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  16.80%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.61%、 $\text{CaO}$  38.12%、 $\text{MgO}$  9.07%、 $\text{SO}_3$  1.50%以及LOSS-1.19%。
7. 根据权利要求4-6任一项所述的矿渣微粉,其特征在於,所述矿渣微粉的细度为0.045mm筛余0.7-1.2%。
8. 一种权利要求4-7任一项所述的矿渣微粉的制备方法,其特征在於,包括:  
对矿渣和掺合料的混合物进行破碎处理,得到所述矿渣微粉;  
优选地,所述破碎处理包括研磨。
9. 一种权利要求4-7任一项所述的矿渣微粉在制备水泥和/或混凝土中的应用。
10. 一种水泥和/或混凝土,其特征在於,包括权利要求4-7任一项所述的矿渣微粉。

## 矿渣微粉、其掺合料及其制备方法和应用以及水泥和/或混凝土

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水泥和混凝土技术领域,尤其是涉及一种矿渣微粉、其掺合料及其制备方法和应用以及水泥和/或混凝土。

### 背景技术

[0002] 目前,矿渣微粉的生产需要使用大量的天然矿产资源,使得矿渣微粉的生产成本较高;矿渣作为矿渣微粉的主要原料,随着钢铁厂产能的缩减越来越少,而商砼企业利用矿渣微粉作为掺合料应用在水泥生产和混凝土工程中越来越广泛,使得矿渣微粉的需求量也越来越大,急需寻找能够代替部分矿渣微粉的价格较低的掺合料。

[0003] 有鉴于此,特提出本发明。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种矿渣微粉的掺合料,利用目前无法批量资源化利用的工业废弃物副产元明粉和陶瓷废料应用于矿渣微粉生产中,既保护了环境又降低了成本,另外,利用副产元明粉作为激发剂最大程度提高了矿渣微粉的活性,为生产高标号水泥和混凝土奠定了基础。

[0005] 本发明提供的矿渣微粉的掺合料,包括:副产元明粉和陶瓷废料。

[0006] 进一步地,副产元明粉和陶瓷废料的质量比为(0.5%-1.5%):(1%-20%),优选为(0.8%-1.2%):(10.0%-15.0%),进一步优选为1.0%:13.0%。

[0007] 进一步地,副产元明粉包括质量分数大于等于90%的 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 。

[0008] 优选地,陶瓷废料包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  63.88-67.88%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  25.03-21.03%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.58-0.98%、 $\text{CaO}$  3.26-5.26%、 $\text{MgO}$  0.78-1.78%、 $\text{SO}_3$  0.1-0.54%以及LOSS 3.96-4.96%;

[0009] 优选地,陶瓷废料包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  65.88%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  23.03%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.78%、 $\text{CaO}$  4.26%、 $\text{MgO}$  1.28%、 $\text{SO}_3$  0.34%以及LOSS 2.96%。

[0010] 一种矿渣微粉,包括前面所述的掺合料和矿渣。

[0011] 进一步地,所述掺合料的质量占所述矿渣的质量的1.5-21.5wt%。

[0012] 优选地,副产元明粉的质量占所述矿渣的质量的0.5-1.5wt%,优选为0.8-1.2%,进一步优选为1.0%,陶瓷废料的质量占所述矿渣的质量的1-20wt%,优选为10.0-15.0%,进一步优选为13.0%。

[0013] 进一步地,所述矿渣包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  30.85%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  16.80%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.61%、 $\text{CaO}$  38.12%、 $\text{MgO}$  9.07%、 $\text{SO}_3$  1.50%以及LOSS-1.19%。

[0014] 进一步地,所述矿渣微粉的细度为0.045mm筛余0.7-1.2%。

[0015] 一种前面所述的矿渣微粉的制备方法,包括:

[0016] 对矿渣和掺合料的混合物进行破碎处理,得到所述矿渣微粉;

[0017] 优选地,所述破碎处理包括研磨。

[0018] 一种前面所述的矿渣微粉在制备水泥和/或混凝土中的应用。

[0019] 一种水泥和/或混凝土,包括前面所述的矿渣微粉。

[0020] 与现有技术相比,本发明至少可以取得以下有益效果:

[0021] 本发明利用目前无法批量资源化利用的工业废弃物副产元明粉和陶瓷废料应用于矿渣微粉生产中,利于降低天然矿产资源的用量,充分利用工业废渣解决废弃物占地、污染环境等问题,解决了工业固废处置过程中成本高、收益小的瓶颈问题,即为治理环境污染做出了贡献又为企业节约成本提升了利润空间,为工业固废的治理开创了全新之路。另外,利用副产元明粉作为激发剂最大程度提高了矿渣微粉的活性,为生产高标号水泥和/或混凝土奠定了基础。

### 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明一个实施方式中制备矿渣微粉的流程示意图。

### 具体实施方式

[0024] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种矿渣微粉的掺合料,该掺合料包括:副产元明粉和陶瓷废料。

[0026] 本发明利用目前无法批量资源化利用的工业废弃物副产元明粉和陶瓷废料应用于矿渣微粉生产中,利于降低天然矿产资源的用量,充分利用工业废渣解决废弃物占地、污染环境等问题,解决了工业固废处置过程中成本高、收益小的瓶颈问题,即为治理环境污染做出了贡献又为企业节约成本提升了利润空间,为工业固废的治理开创了全新之路。另外,利用副产元明粉作为激发剂最大程度提高了矿渣微粉的活性,为生产高标号水泥和/或混凝土奠定了基础。

[0027] 需要说明的是,副产元明粉激发矿渣微粉的活性的机理为在碱性环境中,硫酸盐对矿渣的活性激发效果明显。

[0028] 在本发明的一些实施方式中,副产元明粉和陶瓷废料的质量比为(0.5%-1.5%):(1%-20%),例如可以为(0.5%、1%或者1.5%):(1%、3%、5%、7%、9%、11%、13%、15%、17%、19%或者20%等)。相对于上述含量范围,当副产元明粉和陶瓷废料的质量比过小时,则活性达不到预期效果,成本增加;当副产元明粉和陶瓷废料的质量比过大时,则会造成水泥适应性不良,凝结时间异常,水化热大等问题。

[0029] 需要说明的是,陶瓷废料指的是抛光砖在研磨、抛光的过程中产生的大量抛光废

料,这种抛光废料粒度很细(微米级),风干后呈分散状态,极易随风飘落到各处,会严重威胁周围人群的身体健康,并造成周边土地的板结,导致严重的环境污染。而抛光废料的填埋,不但耗费人力物力,还会污染地下水水质。这种抛光废料在建筑陶瓷废料里所占的比例最大,最不易处理,通常所说的建筑陶瓷废料一般指的就是这种抛光废料。

[0030] 在本发明的一些优选实施方式中,副产元明粉和陶瓷废料的质量比为(0.8-1.2%):(10.0-15.0%),在本发明的一些更优选的实施方式中,副产元明粉和陶瓷废料的质量比为1.0%:13.0%。

[0031] 在本发明的一些实施方式中,副产元明粉包括质量分数大于等于90%的 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 。由此,副产元明粉加入到水泥中后可以使水化产品硫铝酸钙更快地生成,然后加快了水泥的水化硬化速度。需要说明的是,将副产元明粉用于水泥中时,硫酸钠的掺量一般为水泥质量的0.5%~2%,能进步混凝土前期强度50%~100%。

[0032] 在本发明的一些实施方式中,陶瓷废料包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  63.88-67.88%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  25.03-21.03%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.58-0.98%、 $\text{CaO}$  3.26-5.26%、 $\text{MgO}$  0.78-1.78%、 $\text{SO}_3$  0.1-0.54%以及LOSS 3.96-4.96%;优选地,陶瓷废料包括具有以下质量分数的组分: $\text{SiO}_2$  65.88%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  23.03%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.78%、 $\text{CaO}$  4.26%、 $\text{MgO}$  1.28%、 $\text{SO}_3$  0.34%以及LOSS 2.96%。由此,含有在高温煅烧下优质的硅铝质矿物可提高矿渣活性,用于水泥中,可以代替部分的水泥熟料。

[0033] 需要说明的是,陶瓷废料中的LOSS指的是煅烧不完全的材料或废渣处理过程中的杂质。

[0034] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种矿渣微粉,包括前面所述的掺合料和矿渣。由此,矿渣微粉的活性优异;利用目前无法批量资源化利用的工业废弃物代替天然矿产资源应用于矿渣微粉生产中,既保护了环境又降低了成本,另外,矿渣微粉中含有副产元明粉,利用其作为激发剂最大程度提高了矿渣微粉的活性,为生产高标号水泥和/或混凝土奠定了基础。

[0035] 可以理解的是,上述矿渣可以来自山东钢铁集团淄博张钢有限公司的高炉炼铁过程中的副产品。

[0036] 在本发明的一些实施方式中,所述掺合料的质量占所述矿渣的质量的1.5-21.5wt% (例如可以为1.5wt%、3wt%、5wt%、7wt%、9wt%、11wt%、13wt%、15wt%、17wt%、19wt%、21wt%或者21.5wt%等)。相对于上述含量范围,当掺合料的质量占所述矿渣的质量的比例低于1.5wt%时,则活性不能达到最优,三天强度下降,水泥水化速度慢,当掺合料的质量占所述矿渣的质量的比例高于21.5wt%时,则水泥水化热大,凝结速度快,28天强度容易引起下降。

[0037] 在本发明的一些实施方式中,副产元明粉的质量占所述矿渣的质量的0.5-1.5wt% (例如可以为0.5wt%、1wt%或者1.5wt%等),优选为0.8-1.2%,进一步优选为1.0%,陶瓷废料的质量占所述矿渣的质量的1-20wt% (例如可以为1wt%、3wt%、5wt%、7wt%、9wt%、11wt%、13wt%、15wt%、17wt%、19wt%或者20wt%等),优选为10.0-15.0%,进一步优选为13.0%。相对于上述含量范围,当副产元明粉的质量占所述矿渣的质量的比例低于0.5wt%时,则三天强度下降;当副产元明粉的质量占所述矿渣的质量的比例高于1.5wt%时,则容易在混凝土中与聚羧酸外加剂适应性差,活性下降;当陶瓷废料的质

量占所述矿渣的质量的比例高于20wt%时,则水化热大与聚羧酸外加剂适应性差,活性下降;当陶瓷废料的质量占所述矿渣的质量的比例低于1wt%时,则三天强度下降,水化速度慢。

[0038] 在本发明的一些实施方式中,所述矿渣包括具有以下质量分数的组分:SiO<sub>2</sub> 30.85%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16.80%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.61%、CaO 38.12%、MgO 9.07%、SO<sub>3</sub> 1.50%以及LOSS-1.19%。

[0039] 需要说明的是,矿渣中的LOSS指的是高温下灼烧时产生的一系列化学反应而引起的增加和减少的代数和。

[0040] 在本发明的一些实施方式中,所述矿渣微粉的细度为0.045mm筛余0.7-1.2%(例如可以为0.7%、0.8%、0.9%、1%、1.1%或者1.2%等)。由此,矿渣微粉的比表面积较大,活性较为优异。

[0041] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种前面所述的矿渣微粉的制备方法,包括:

[0042] 对矿渣和掺合料的混合物进行破碎处理,得到所述矿渣微粉;

[0043] 优选地,所述破碎处理包括研磨。由此,操作简单、方便,易于实现,生产成本较低,适于大规模生产。

[0044] 在本发明的一些具体实施方式中,参照图1,矿渣微粉的制备方法包括以下步骤:

[0045] 对矿渣、副产元明粉(图1中的元明粉指的是副产元明粉)和陶瓷废料的混合物进行上料处理,将该混合物与依次经过破煤机和沸腾炉的矿渣混合,之后依次进行烘干、研磨和风选,收集得到的固体粉末,并经过输送、提升后进入成品库。

[0046] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种前面所述的矿渣微粉在制备水泥和/或混凝土中的应用。由此,利于获得高标号水泥和/或混凝土,为工业固废的治理开创了全新之路。

[0047] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种水泥和/或混凝土,包括前面所述的矿渣微粉。由此,该水泥和/或混凝土的标号较高,性能较优异。

[0048] 下面结合具体实施例,对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0049] 实施例

[0050] 矿渣微粉的活性测试方法包括:GB/T18046-2017;

[0051] 比表面积的测试方法包括:GB/T8074。

[0052] 需要说明的是,在没有特殊说明的情况下,以下实施例和对比例中的矿渣的具体组成为SiO<sub>2</sub> 30.85%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16.80%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.61%、CaO 38.12%、MgO 9.07%、SO<sub>3</sub> 1.50%以及LOSS-1.19%,陶瓷废料的具体组成为SiO<sub>2</sub> 65.88%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 23.03%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.78%、CaO 4.26%、MgO 1.28%、SO<sub>3</sub> 0.34%以及LOSS 2.96%,副产元明粉的主要成分为硫酸钠,结晶水。

[0053] 实施例1

[0054] 矿渣微粉包括:

[0055] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料;

[0056] 其中,副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%,陶瓷废料的质量占矿渣的质量的5%;

- [0057] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余为小于等于1.1%。
- [0058] 实施例2
- [0059] 矿渣微粉包括：
- [0060] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0061] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的10%；
- [0062] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于0.9%。
- [0063] 实施例3
- [0064] 矿渣微粉包括：
- [0065] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0066] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的16%；
- [0067] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于0.8%。
- [0068] 实施例4
- [0069] 矿渣微粉包括：
- [0070] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0071] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的20%；
- [0072] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于0.7%。
- [0073] 实施例5
- [0074] 矿渣微粉包括：
- [0075] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0076] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的1%；
- [0077] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0078] 实施例6
- [0079] 矿渣微粉包括：
- [0080] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0081] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的0.2%；
- [0082] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0083] 实施例7
- [0084] 矿渣微粉包括：
- [0085] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0086] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的30%；
- [0087] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0088] 实施例8
- [0089] 矿渣微粉包括：

- [0090] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0091] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的0.5%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的5%；
- [0092] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0093] 实施例9
- [0094] 矿渣微粉包括：
- [0095] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0096] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1.5%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的5%；
- [0097] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0098] 实施例10
- [0099] 矿渣微粉包括：
- [0100] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0101] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的5%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的5%；
- [0102] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0103] 实施例11
- [0104] 矿渣微粉包括：
- [0105] 矿渣、副产元明粉和陶瓷废料；
- [0106] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的0.2%，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的5%；
- [0107] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0108] 对比例1
- [0109] 矿渣微粉包括：
- [0110] 矿渣和副产元明粉；
- [0111] 其中，副产元明粉的质量占矿渣的质量的1%；
- [0112] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.2%。
- [0113] 对比例2
- [0114] 矿渣微粉包括：
- [0115] 矿渣和陶瓷废料；
- [0116] 其中，陶瓷废料的质量占矿渣的质量的5%；
- [0117] 矿渣微粉的细度为0.045mm筛余小于等于1.1%。
- [0118] 实施例1-11以及对比例1-2中的矿渣微粉的性能参数见下表1：
- [0119] 表1

	比表面积 (m <sup>2</sup> /kg)	SO <sub>3</sub> 含量 (%)	3天活性	7天活性	28天活性
[0120] 实施例 1	413	1.89	76.46%	85.37%	104.27%
实施例 2	417	1.87	79.82%	87.64%	105.29%
实施例 3	421	1.86	80.50%	89.67%	107.33%
实施例 4	425	1.85	79.32%	87.21%	104.56%
实施例 5	410	1.85	75.25%	84.36%	103.73%
实施例 6	410	1.86	74.98%	83.65%	102.64%
实施例 7	430	1.82	76.35%	88.64%	100.05%
[0121] 实施例 8	414	1.83	75.19%	86.62%	104.85%
实施例 9	415	1.87	80.10%	87.30%	105.90%
实施例 10	410	1.90	74.50%	83.40%	104.12%
实施例 11	413	1.84	74.91%	85.24%	105.39%
对比例 1	410	1.90	74.35%	84.55%	103.92%
对比例 2	411	1.87	74.84%	83.69%	104.20%

[0122] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

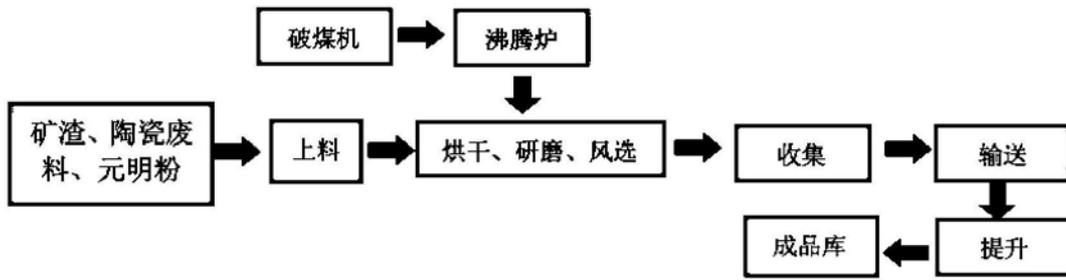


图1