



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114477827 A

(43) 申请公布日 2022.05.13

(21) 申请号 202210284956.3

(22) 申请日 2022.03.23

(71) 申请人 山西新翔环保科技有限公司

地址 044203 山西省运城市万荣县皇甫乡  
皇甫工业园

(72) 发明人 郭新岳 闫国强

(74) 专利代理机构 南京新慧恒诚知识产权代理  
有限公司 32424

专利代理师 胡玲玲

(51) Int. Cl.

C04B 22/06 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种二次铝灰综合处置生产水泥速凝剂的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种二次铝灰综合处置生产水泥速凝剂的方法,属于铝工业固废资源处置及综合利用、水泥速凝剂生产交叉技术领域。本发明的方法是将二次铝灰、钙源和碱性添加剂混合得到混合原料,将所述原料在气体燃料中煅烧,经冷却后得到所述水泥速凝剂;煅烧产生的烟气经除尘和脱硝排放,粉尘回收利用。本发明有效将铝灰转化为速凝剂,在处置的同时实现资源化利用,具有显著经济效益;且通过调控碱性添加剂的种类,产生协同效应,改善水泥凝结过程动力学性能;特别是,处置过程有效实现了二次铝灰中氮和氟元素的绿色转化和迁移,具有显著的环境和社会效益。

1. 一种二次铝灰综合处置生产水泥速凝剂的方法,其特征在于,将二次铝灰、钙源和碱性添加剂混合得到混合原料,将所述原料在气体燃料中煅烧,经冷却后得到所述水泥速凝剂;煅烧产生的烟气经除尘和脱硝排放,粉尘回收利用。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述钙源为碳酸钙,所述碱性添加剂为碳酸钠和碳酸钾的组合。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,混合原料中二次铝灰含量为40~60%,钙盐的含量为15~25%,其余为碱性添加剂。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述碱性添加剂中碳酸钾的含量不高于1.5%。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述气体燃料为天然气;所述燃料的消耗量与原料的用量比为 $10\sim 20\text{m}^3/\text{t}$ 。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述煅烧温度为 $950\sim 1200^\circ\text{C}$ ,煅烧时间为1~4h。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述烟气的脱硝负荷降低量为50~80%。

8. 根据权利要求1所述的方法制备得到的水泥速凝剂,其特征在于,所述速凝剂的氟浸出率为3~15mg/L。

9. 根据权利要求8所述水泥速凝剂在水泥中的应用,其特征在于,所述速凝剂在水泥中掺量为3~6wt%,早强时间为5~10min,早强效果约1~3倍。

## 一种二次铝灰综合处置生产水泥速凝剂的方法

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及铝工业固废资源综合利用技术领域,特别是涉及二次铝灰综合处置生产水泥速凝剂的方法。

[0003]

### 背景技术

[0004] 二次铝灰是一次铝灰回收金属铝后的固体废弃物,主要成分是铝及其氧化物、氮化铝、碳化铝和一定量的氟化物,具有较高的回收与利用价值。但是二次铝灰遇水后,氮化铝可水解释放氨气,氟化物也会浸出形成污染,因此,二次铝灰被判为危废。加之缺乏低成本、规模化和相对成熟的处理技术,目前处理铝灰的主要措施是填埋或堆存,这样不仅会造成环境污染,还会造成资源的浪费。实现铝灰的综合利用,减少铝灰的堆存,对铝工业的发展具有重要意义。

[0005] 已见报道的处理技术(CN106747301A,CN109127654A,CN112744850A,CN113578927A,CN110482503A,CN109052445A),大多只聚焦于铝灰中铝元素的提取回收,未考虑铝灰中氮化铝、氯化盐和氟化盐的处理及回收利用,容易造成生产中的二次污染。

[0006] 速凝剂是掺入混凝土中能使混凝土迅速凝结硬化的外加剂,它的作用是加速水泥的水硬化,在很短的时间内形成足够的强度,以保证特殊施工的要求。速凝剂掺用量仅占混凝土中水泥用量2%~5%,却能使混凝土在5min内初凝及在10min内终凝。速凝剂主要成分为铝氧熟料(即铝矾土、纯碱和生石灰按比例烧制成的熟料)经磨细而制成。二次铝灰富含铝,可部分替代铝矾土用于水泥速凝剂的生产,但是如何控制氮和氟元素转化和迁移是难题。

[0007] 有研究发现焙烧可将铝灰中的氮元素转化为氮气,或降低后续 $\text{NO}_x$ 的排放量,进而实现铝回收,但氟元素易于迁移进入气相,引起污染;同时,如不能调控合适的工艺条件,氟仍然以可溶状态残留于固体中,后续还是会浸出。湿法回收氟是另一种工艺,但工序长,同时要采用其它方法脱氮,技术经济性差。

[0008] 综合来看,目前二次铝灰主要用于制备聚合氯化铝和氧化铝等材料,尚未有既能高效处置二次铝灰又能用于生产水泥速凝剂资源化利用的高效方法。

[0009]

### 发明内容

[0010] 本发明的目的在于针对现有工作的不足,提出一种二次铝灰的综合处置方法,通过调控添加剂及焙烧工艺,实现处置和资源化一体化,并有效控制氮和氟元素转化和迁移。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

本发明提供一种二次铝灰综合处置生产水泥速凝剂的方法,其特征在于,所述方法包括:将二次铝灰、钙源和碱性添加剂混合得到混合原料,将所述原料在气体燃料中煅

烧,经冷却后得到所述水泥速凝剂;煅烧产生的烟气经除尘和脱硝排放,粉尘回收利用。

[0012] 进一步地,所述钙源为碳酸钙,所述碱性添加剂为碳酸钠和碳酸钾的组合。通过采用碳酸钠和碳酸钾二者复配,进行微量K掺杂可调控亲水特征,大大强化亲水特征,改善水泥凝结过程动力学性能。这是由于碳酸钠表面亲水性不强,不易发生、甚至不发生表面溶解,水化反应为纯气固非催化反应。而碳酸钾亲水作用较强,导致水化过程发生的是气-液-固多相反应,更易于吸收。将二者组合使用后可提高速凝效果,产生协同效应。

[0013] 进一步地,所述气体燃料为天然气。

[0014] 进一步地,所述混合原料中二次铝灰含量为40~60%,钙盐的含量为15~25%,其余为碱性添加剂。

[0015] 进一步地,所述混合原料中碱性添加剂中碳酸钾的含量不高于1.5%。

[0016] 进一步地,所述燃料的消耗量与原料的用量比为10~20m<sup>3</sup>/t。

[0017] 进一步地,所述的煅烧温度为950~1200℃,煅烧时间为1~4h。

[0018] 进一步地,所述烟气的脱硝负荷降低量为50~80%。

[0019] 进一步地,其特征在于,所述速凝剂的氟浸出率为3~15mg/L。

[0020] 进一步地,其特征在于,所述速凝剂在水泥中掺量为3~6wt%,早强时间为5~10min,早强效果约1~3倍。

[0021] 相对现有技术,本发明的技术方案带来的有益效果:

(1)有效将铝灰转化为速凝剂,在处置的同时实现资源化利用,有显著的技术经济性;

(2)调控燃料用量和焙烧工艺,将还原态氮元素和部分NO<sub>x</sub>最大限度转化为N<sub>2</sub>,既脱除了固相产物中的氮,又降低了后续废气脱氮成本;

(3)通过调控碱性添加剂的种类,采用碳酸钠和碳酸钾的组合搭配,进行微量K掺杂可调控亲水特征,大大强化亲水特征,具有协同效应,改善水泥凝结过程动力学性能;

(4)调控碱性添加剂、钙源及焙烧工艺,将氟转化为不溶于水的CaF<sub>2</sub>、钠氟石(NaF·2CaO·SiO<sub>2</sub>)或氟铝硅络合物,消除F浸出风险。

[0022]

## 具体实施方式

[0023] 本发明通过以下具体案例实施,但并不因此限制本发明的适用范围。

[0024] 实施例1

将40%的二次铝灰、20%的碳酸钙和40%碱性添加剂混合成原料,其中,碱性添加剂为39.8%碳酸钠和0.02%碳酸钾,利用20m<sup>3</sup>/t天然气进行煅烧;煅烧温度为1100℃,煅烧时间为3h,燃料煅烧和冷却获得速凝剂;烟气脱硝负荷降低量为60%。获得的速凝剂,其氟浸出率为3mg/L。

[0025] 得到的速凝剂,水泥中掺量为4%,早强时间为6min,早强效果约2倍。

[0026] 实施例2

将50%的二次铝灰、15%的碳酸钙和35%碱性添加剂混合成原料,其中,碱性添加剂为34.8%碳酸钠和0.2%碳酸钾,利用10m<sup>3</sup>/t天然气进行煅烧;煅烧温度为1200℃,煅烧时间为1h,燃料煅烧和冷却获得速凝剂;烟气脱硝负荷降低量为80%。获得的速凝剂,其氟浸出率

为8mg/L。

[0027] 得到的速凝剂,水泥中掺量为6%,早强时间为10min,早强效果约1倍。

[0028] 实施例3

将45%的二次铝灰、23%的碳酸钙和32%碱性添加剂混合成原料,其中,碱性添加剂为31.9%碳酸钠和0.1%碳酸钾,利用13m<sup>3</sup>/t天然气进行煅烧;煅烧温度为950℃,煅烧时间为4h,燃料煅烧和冷却获得速凝剂;烟气脱硝负荷降低量为70%。获得的速凝剂,其氟浸出率为15mg/L。

[0029] 得到的速凝剂,水泥中掺量为5%,早强时间为8min,早强效果约3倍。

[0030] 实施例4

将60%的二次铝灰、25%的碳酸钙和25%碱性添加剂混合成原料,其中,碱性添加剂为24.6%碳酸钠和0.4%碳酸钾,利用15m<sup>3</sup>/t天然气进行煅烧;煅烧温度为1000℃,煅烧时间为2h,燃料煅烧和冷却获得速凝剂;烟气脱硝负荷降低量为75%。获得的速凝剂,其氟浸出率为10mg/L。

[0031] 得到的速凝剂,水泥中掺量为3%,早强时间为5min,早强效果约3倍。

[0032] 对比例1

将40%的二次铝灰、20%的碳酸钙和40%碱性添加剂混合成原料,其中,碱性添加剂为碳酸钠,利用20m<sup>3</sup>/t天然气进行煅烧;煅烧温度为1100℃,煅烧时间为3h,燃料煅烧和冷却获得速凝剂;烟气脱硝负荷降低量为40%。获得的速凝剂,其氟浸出率为80mg/L。

[0033] 得到的速凝剂,水泥中掺量为4%,早强时间为6min,早强效果约0.3倍。

[0034] 对比例2

将40%的二次铝灰、20%的碳酸钙和40%碱性添加剂混合成原料,其中,碱性添加剂为碳酸钾,利用20m<sup>3</sup>/t天然气进行煅烧;煅烧温度为1100℃,煅烧时间为3h,燃料煅烧和冷却获得速凝剂;烟气脱硝负荷降低量为35%。获得的速凝剂,其氟浸出率为90mg/L。

[0035] 得到的速凝剂,水泥中掺量为4%,早强时间为6min,早强效果约0.2倍。

[0036] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。