



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107413816 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201710339884.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.05.15

B09B 3/00(2006.01)

(66)本国优先权数据

B09B 5/00(2006.01)

201710334756.3 2017.05.12 CN

G22B 7/02(2006.01)

G22B 1/02(2006.01)

(71)申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72)发明人 范晓慧 汪国靖 甘敏 姜涛

陈许玲 李光辉 袁礼顺 季志云

王壮壮 黄柱成 杨永斌 郭宇峰

张元波 李騫 朱忠平 黄康

郑如月 姚佳文 肖永贤 王巧

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 张伟 魏娟

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法

(57)摘要

本发明公开了一种垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,该方法是将垃圾飞灰、冶金粉尘和固体燃料混合料造粒或压块后,干燥,高温焙烧,从烟气中回收含K、Na、Pb和Zn的烟尘,渣料为含铁炉料;该方法可以得到有害元素含量均在0.05%以下的合格含铁炉料,可以直接作为炼铁原料使用,且回收了富含K、Na、Pb、Zn等有价金属的烟尘,降解了飞灰自身所含二噁英,实现了垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化的目的。

1. 一种垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,其特征在于:将垃圾飞灰、冶金粉尘和固体燃料混合料造粒或压块后,干燥,于1150~1300℃温度下焙烧,从烟气中回收含K、Na、Pb和Zn的烟尘,渣料为含铁炉料;

所述混合料中各组分之间的摩尔比关系满足: $n(\text{CaO})/n(\text{Fe}_2\text{O}_3) \leq 0.3$, $n(\text{CaO})/n(\text{SiO}_2) \leq 0.6$, $n(\text{Cl})/n(2\text{Pb}+2\text{Zn}+\text{K}+\text{Na}) = 0.85 \sim 1.0$ 。

2. 根据权利要求1所述的垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,其特征在于:所述混合料中铁品位高于45%。

3. 根据权利要求2所述的垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,其特征在于:所述混合料中碳总含量为5~10wt%。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,其特征在于:所述垃圾飞灰包括利用炉排炉焚烧炉或回转窑焚烧垃圾发电时,从余热锅炉排渣系统、烟气净化系统以及尾气除尘系统中捕集而得的细粒固体废弃物。

5. 根据权利要求1~3任一项所述的垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,其特征在于:所述的冶金粉尘包括钢铁生产过程中产生的高炉瓦斯灰、重力灰、电炉尘、转炉泥、烧结电除尘一二电场灰、环境除尘灰以及有色冶金过程产生的含铁尘泥中至少一种。

6. 根据权利要求1~3任一项所述的垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,其特征在于:所述干燥是在80~150℃低温下充分干燥。

7. 根据权利要求1~3任一项所述的垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,其特征在于:所述焙烧时间为10~60min。

一种垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种垃圾飞灰与冶金粉尘协同处理的方法,特别涉及一种由垃圾飞灰与冶金粉尘生产合格冶铁炉料及回收K、Na、Pb和Zn等元素的方法,属于固体粉尘、垃圾飞灰综合治理技术领域。

背景技术

[0002] 垃圾焚烧飞灰是垃圾焚烧厂烟气净化系统和热回收系统(如节热器、余热锅炉等)中捕集的细颗粒物,约占焚烧垃圾量的3~5%。焚烧飞灰含易浸出的重金属污染物和剧毒物质二噁英,根据我国2016年8月1日起施行的《国家危险废物名录》显示,垃圾焚烧飞灰属HW18类,为危险废物,对环境和人类健康危害巨大。目前,垃圾焚烧飞灰的主要处理方式及其特点:(1)水泥固化填埋。增容较大,侵占大量土地资源,Cr⁶⁺等仍有浸出风险,二噁英污染未被有效处理;(2)化学药剂稳定技术。较难实现多种重金属的稳定化,对二噁英及溶解盐的稳定性较弱;(3)热处理技术。目前主要为水泥窑协同处理法,其缺陷在于飞灰中Cl的存在易对窑体产生腐蚀,同时影响水泥品质,从而限制水泥使用范围,而单独的高温处理则存在能耗高、投资大等问题。

[0003] 冶金粉尘尤其是钢铁冶金粉尘,大多是铁含量较高的固体废弃物,根据其来源,可分为烧结粉尘、高炉粉尘、电炉/转炉粉尘、有色冶金含铁尘泥等,目前,钢铁厂处置冶金粉尘的主要方法是将粉尘收集后返回烧结,因其化学组分波动较大,配入烧结时,易引起烧结矿质量不稳定,此外,由于冶金粉尘中多含易挥发性元素,比如锌、碱金属等,会在高炉内不断循环富集,引起高炉结瘤,从而制约了冶金粉尘的规模化处理,导致大量粉尘只能填埋或者堆放,不仅造成了土地资源的浪费,给环境带来了污染,还造成冶金粉尘中的有价元素的浪费。钢铁冶金粉尘中常见的有害元素有K、Na、Pb、Zn等,在冶炼过程中一般通过在高温及还原条件下将它们以单质形态脱除,还原剂耗量大,处理成本高。

发明内容

[0004] 针对现有技术中垃圾飞灰及冶金粉尘处理过程存在的问题,本发明的目的是在于提供一种将垃圾飞灰与冶金粉尘协同处理的方法,利用两者组分之间的化学反应,实现垃圾飞灰中二噁英的分解,同时实现冶金粉尘中的重金属、碱金属的富集回收,获得杂质含量低的含铁原料和有价金属含量高的烟尘,真正意义上实现了垃圾焚烧飞灰和冶金粉尘的资源化利用,对环境保护具有重要意义。

[0005] 为了实现上述技术目的,本发明提供了一种垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,该方法是将垃圾飞灰、冶金粉尘和固体燃料混合料造粒或压块后,干燥,于1150~1300℃温度下焙烧,从烟气中回收含K、Na、Pb和Zn的烟尘,渣料为含铁炉料;所述混合料中各组分之间的摩尔比关系满足: $n_{\text{CaO}}/n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \leq 0.3$, $n_{\text{CaO}}/n_{\text{SiO}_2} \leq 0.6$, $n_{\text{Cl}}/n_{\text{(2Pb+2Zn+K+Na)}} = 0.85 \sim 1.0$ 。

[0006] 现有技术中,采用高温处理垃圾飞灰过程中,由于垃圾飞灰中Cl含量较高,很容易

腐蚀设备,且单独高温处理垃圾飞灰存在能耗高、投资大等问题。而冶金粉尘由于化学组分波动较大,配入铁矿烧结时,易引起烧结矿质量不稳定,且冶金粉尘含如锌、碱金属等易挥发性元素,会在高炉内不断循环富集,引起高炉结瘤,从而制约了冶金粉尘的规模化处理。本发明的技术方案巧妙地将两种工业粉尘综合处理,利用高温热处理技术,生产合格的冶铁原料和回收锌、碱金属等有用金属,实现了两种粉尘的综合处理。本发明的技术方案关键在于将垃圾飞灰和冶金粉尘合理搭配处理,利用垃圾飞灰中的氯将冶金粉尘中的K、Na、Pb和Zn等氯化挥发回收,不但去除了冶金粉尘中有害金属的含量,得到合格的炼铁炉料,同时也解决了飞灰中氯对设备腐蚀的问题。同时利用垃圾飞灰中包含的CaO成分作为冶金粉尘的粘结剂,焙烧过程中无需外加粘结剂,实现垃圾飞灰与冶金粉尘的有效固结,生成合格的含铁炉料。此外,在高温焙烧过程中垃圾飞灰中二噁英等有害成分得到有效裂解,减少对环境的危害。

[0007] 优选的方案,所述混合料中铁品位高于45%。

[0008] 较优选的方案,所述混合料中碳总含量为5~10wt%。

[0009] 优选的方案,所述垃圾飞灰包括利用炉排炉焚烧炉或回转窑焚烧垃圾发电时,从余热锅炉排渣系统、烟气净化系统以及尾气除尘系统中捕集而得的细粒固体废弃物。垃圾飞灰中CaO和氯含量均较高,不适宜用做生产水泥,同时其含有二噁英等有害成分,一般的处理方法难以将其“解害”。

[0010] 优选的方案,所述的冶金粉尘包括钢铁生产过程中产生的高炉瓦斯灰、重力灰、电炉尘、转炉泥、烧结电除尘一二电场灰、环境除尘灰以及有色冶金过程产生的含铁尘泥中至少一种。这些冶金粉尘均为包含有K、Na、Pb、Zn等有害元素的含铁二次资源,存在单独制粒效果差,需外加粘结剂,且难以直接作为冶铁原料用于铁矿烧结。

[0011] 优选的方案,所述干燥是在80~150℃低温下充分干燥。

[0012] 优选的方案,所述焙烧时间为10~60min。

[0013] 本发明的技术方案提供的垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化处理的方法,是将垃圾飞灰、冶金粉尘、固体燃料合适比例配料、制粒或压团、干燥、焙烧、收尘;通过高温焙烧,将垃圾焚烧飞灰和冶金粉尘中的K、Na、Pb、Zn等有害元素挥发至烟气中,通过布袋除尘法收集有价金属含量高的烟尘,同时获得合格的含铁炉料。

[0014] 本发明的技术方案中将垃圾飞灰粉末与冶金粉尘、固体燃料混匀,在圆盘造球机中进行造球,或通过压块机压制成一定大小的团块。

[0015] 本发明的技术方案中,所述固体燃料是指经过磨细处理,粒度小于0.1mm的焦粉。

[0016] 本发明的技术方案中制备的含铁炉料转鼓强度 $\geq 75\%$,有害元素Pb、Zn、K、Na均低于0.05%的含铁炉料。

[0017] 本发明的技术方案中采用布袋收尘器回收烟尘,利用布袋除尘器将焙烧时产生的粉尘从烟气中分离出来,实现高Pb、Zn、K、Na烟尘的回收。烟尘中的Pb、Zn、K、Na主要是以氯化物形式回收。

[0018] 本发明是在发明人根据垃圾飞灰和钢铁冶金粉尘的主要化学组成特性与差异性,将垃圾飞灰和冶金粉尘各自的不利变为有利,达到了互补的效果,实现了垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化的目标。

[0019] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0020] (1) 本发明利用垃圾焚烧发电领域的垃圾飞灰和钢铁冶金过程中产生的粉尘,将各自单独难于处理的固体废物有效协同处置,并且实现了资源化,对环境保护意义重大。

[0021] (2) 本发明将垃圾飞灰和钢铁冶金粉尘协同处理,两者之间通过复杂化学反应,产生明显的协同作用:①垃圾飞灰中的CaO可作为一种粘结剂,解决了冶金粉尘制粒时需外加粘结剂的问题;②高温条件下,垃圾飞灰与冶金粉尘被有效固结,生成合格的含铁炉料;③高温条件下,垃圾飞灰中的氯与冶金粉尘中具有挥发性的重、碱金属结合,挥发至烟气中,通过布袋除尘器可将有价金属含量高的烟尘充分收集,避免资源浪费;④高温条件下,垃圾飞灰中的二噁英类剧毒物质被有效分解。

[0022] 综上所述,本发明从垃圾飞灰以及钢铁冶金粉尘各自的特性出发,开发了垃圾飞灰与冶金粉尘协同造块的方法,将两种粉尘中均不易挥发的金属物质在高温过程中被有效固化,生成品质合格的含铁炉料;将两种粉尘中易挥发的有价金属元素时高效挥发并被捕集利用;将飞灰中的二噁英在高温状态下被有效降解;从而实现了垃圾飞灰与冶金粉尘协同资源化的目标。

具体实施方式

[0023] 为了便于理解本发明,下文将结合较佳的实施例对本发明作更全面、细致地描述,但本发明的保护范围并不限于以下具体的实施例。

[0024] 除非另有定义,下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的,并不是旨在限制本发明的保护范围。

[0025] 除有特别说明,本发明中用到的各种试剂、原料均为可以从市场上购买的商品或者可以通过公知的方法制得的产品。

[0026] 实施例1:

[0027] 将垃圾飞灰与冶金粉尘、固体燃料配制成铁品位47%, $n_{\text{CaO}}/n_{\text{(Fe}_2\text{O}_3)}$ 为0.3, $n_{\text{CaO}}/n_{\text{(SiO}_2)}$ 为0.6, $n_{\text{(Cl)}}/n_{\text{(2Pb+2Zn+K+Na)}}$ 为0.85,含碳总量为10%的混合料,制成粒度为12mm的小球,并在80℃干燥60min,再将干燥完全后的小球在1300℃条件下焙烧10min,并用布袋除尘器收集烟气中有价金属粉尘,最终所得焙烧产物的组成如表1所示。高温处置过程有效脱除了K、Na、Pb、Zn,含量均低于0.05%,飞灰中二噁英被有效降解,团块最终铁品位为49.2%,转鼓强度79%,可用作高炉炼铁炉料。焙烧过程K、Na、Pb、Zn的脱除率见表2,其脱除率均在90%以上,从而可以富集到烟气烟尘中回收利用。

[0028] 实施例2:

[0029] 将垃圾飞灰与冶金粉尘、固体燃料配制成铁品位45%、 $n_{\text{CaO}}/n_{\text{(Fe}_2\text{O}_3)}$ 为0.25, $n_{\text{CaO}}/n_{\text{(SiO}_2)}$ 为0.5, $n_{\text{(Cl)}}/n_{\text{(2Pb+2Zn+K+Na)}}$ 为1.0,含碳总量为5%的混合料,制成粒度为10mm的小球,并在150℃干燥20min,再将干燥完全后的小球在1150℃条件下焙烧60min,并用布袋除尘器收集烟气中有价金属粉尘,最终所得焙烧产物的组成如表1所示。高温处置过程可有效脱除K、Na、Pb、Zn,保证团块中含量均低于0.05%,团块最终铁品位为47.3%,转鼓强度75%,可用作高炉炼铁炉料。焙烧过程K、Na、Pb、Zn的脱除率见表2,K、Na、Pb脱除率均在90%以上,Zn的脱除率也达到88.34%,从而可以富集到烟气烟尘中回收利用。

[0030] 表1不同实施例焙烧产物的化学组成

[0031]

方案	TFe %	K %	Na %	Pb %	Zn %
实例 1	49.2	0.001	0.0032	0.008	0.01
实例 2	47.3	0.003	0.0088	0.011	0.04

[0032] 表2不同实施例焙烧过程元素的脱除率

[0033]

方案	K %	Na %	Pb %	Zn %
实例 1	97.31	93.17	95.64	92.76
实例 2	95.20	90.06	93.24	88.34