



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119972722 A

(43) 申请公布日 2025.05.13

(21) 申请号 202510222192.9

(22) 申请日 2025.02.27

(71) 申请人 中国环境科学研究院

地址 100012 北京市朝阳区洼里乡大羊坊8号

(72) 发明人 刘宏博 王雪娇 俞海明 王强
刘文胜 谭广志 宿宁 刘仁博

(74) 专利代理机构 乌鲁木齐新科联知识产权代理有限公司 65107

专利代理师 李振中

(51) Int. Cl.

B09B 3/21 (2022.01)

B09B 3/70 (2022.01)

B09B 3/40 (2022.01)

B09B 101/30 (2022.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种利用炼铁渣处理飞灰的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用炼铁渣处理飞灰的方法,涉及炼铁渣处理工艺技术和垃圾焚烧产生的飞灰资源化利用二个技术领域。本发明采用创新的工艺方法,在炼铁渣处理工艺过程中,将飞灰作为炼铁渣的调质原料加入到高温炼铁渣中,利用炼铁渣的高温对于飞灰无害化处理,将飞灰转化为炼铁渣的组成部分,实现了飞灰在炼铁渣处理工艺过程中的无害化转化和后续的资源化利用,并且实现了炼铁渣热能的有效利用。

1. 一种利用炼铁渣处理飞灰的方法,其特征在于按照下列步骤实施:

- 1)、首先采购碳酸钙粉末,其粒度在0.5~1.0mm后,拉运到干粉造球生产线待用;
- 2)、采购废弃食用油脂拉运到干粉造球生产线待用;
- 3)、将飞灰、废弃食用油脂、碳酸钙粉末按照质量百分比90:5:5的比例混合均匀后,采用高压干粉压球机压制成为5mm~10mm的球团,拉运到2500m³高炉出渣口附近待用;
- 4)、炼铁出渣开始,向高炉出渣沟中的液态炼铁渣中加入以上球团,每吨炼铁渣加入以上球团50~150kg,其余的炼铁渣处理工艺不变。

一种利用炼铁渣处理飞灰的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用炼铁渣处理飞灰的方法,涉及炼铁渣处理工艺和垃圾焚烧产生的飞灰资源化利用二个技术领域。

背景技术

[0002] 垃圾焚烧处理后的固体残渣占垃圾总量的30%-35%,其中底灰占25%-30%,飞灰占2%-5%。垃圾焚烧飞灰是指垃圾焚烧厂烟气净化系统捕集物以及烟道和烟囱底部沉降的残留物,其中含有一定数量的二恶英、可溶性重金属及盐,属于国家《国家危险废弃物名录》中HW18类危险废物(772-002-18生活垃圾焚烧飞灰),需要预先无害化处理后才能够安全填埋。目前对于飞灰的资源化利用已有研究见于文献与报道。查阅文献(1)罗任宏在2019年第4期《环境影响评价》杂志上,公布了题为“生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用概况”的论文,文章中有“国内外垃圾焚烧飞灰在水泥、混凝土、陶瓷轻骨料、建筑材料方面的资源化利用已经展开,飞灰作为一种新型材料,可考虑为替代筑路材料的部分基材,但还需获得相关政策的支持,后续还需进一步研究”的内容表述;(2)杜渐在2017年第4期《河南建材》杂志上,公布了题为“水泥固化技术用于垃圾焚烧飞灰的处理”的论文,文中有“用硅酸盐水泥对城市垃圾焚烧产生的飞灰进行固化,分析了飞灰掺量对固化强度、重金属浸出性能的影响,结果表明:飞灰经硅酸盐水泥固化后,固化体抗压强度随飞灰掺量增大而减小;随着硅酸盐水泥用量的减少,Pb和Cd等重金属离子更容易从固化体中浸出,为提高固化效果,需要进一步提高水泥浆体的密实度。”的内容表述;(3)樊彦玲、郑鹏辉、祝文,在2020年第4期《资源节约与环保》杂志上,公布了题为“垃圾焚烧飞灰无害化与资源化治理技术综述”的论文,文中有“我国对于垃圾焚烧飞灰无害化与资源化利用尚处于起步阶段,不少技术难点尚未攻破,如水泥固化增容量大、化学药剂稳定法二噁英类物质未得到彻底破坏,熔融法对重金属效果不稳定且费用高,水热处理技术效果不稳定等,而资源化再利用并未广泛应用。”的内容表述。

[0003] 根据以上公开的文献可知,目前还没有利用炼铁渣协同飞灰资源化利用的工艺方法。

[0004] 高炉渣是冶炼生铁的副产品。高炉炼铁时,需加入铁矿石、燃料(焦炭)及助熔剂(石灰石和白云石)等原料。当炉温达到 $1400^{\circ}\text{C}\sim 1600^{\circ}\text{C}$ 时,助熔剂与铁矿石发生高温反应变成液相,脉石、灰分、助熔剂和其它不能进入生铁中的杂质形成流动性良好的熔渣,并由于密度不同(铁水 $6.8\sim 7.0\text{g}/\text{cm}^3$,熔渣 $2.2\sim 3.2\text{g}/\text{cm}^3$)而与铁水分离,液相中浮在铁水上的熔渣通过避渣器分离,从渣口排出。

[0005] 炼铁渣的处理工艺主要有热泼处理(干渣)和水淬处理两种方式。水淬工艺主要有4种工艺:底滤法、因巴法、拉萨法、图拉法。

[0006] 查阅文献(1)高洋,贵永亮,宋春燕,胡宾生,王亚文,五位作者在2018年第1期《矿产综合利用》杂志上公布了题为“高炉渣显热回收利用现状与展望”的论文,文中有:“我国传统的水淬法对熔渣显热没有任何回收利用,白白地散失了大量的热量。针对这种情况,国

内外科研人员进行多次的实验,主要可以分为两个方向:物理换热法和化学回收法。物理换热法主要是高炉渣通过特定的能量载体进行收集实现显热回收化学回收法是直接利用熔渣及显热生产高附加值的产品。与前者相比,化学回收法对显热的回收更有效率,更能体现高炉渣的综合利用。”的内容表述;(2)王海风,张春霞,齐渊洪,戴晓天,严定鏊,五位作者在2007年第6期的《钢铁》杂志上公布了题为“高炉渣处理技术的现状和新的发展趋势”的论文,文中有:“传统的高炉渣水处理技术存在耗水量大,污染环境,产生空气、水污染,热能无法回收等缺点。拟开发新的干法处理高炉渣,不仅可以大幅度节约新水,还可以回收高炉渣的显热,另外,高炉渣粒化后可以达到传统的水处理高炉渣一样的效果。”的内容表述;

根据以上的文献论述可知,目前还没有利用炼铁渣的余热协同处理飞灰的工艺技术。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种利用炼铁渣处理飞灰的方法,可以利用炼铁渣的余热协同处理城市垃圾焚烧炉产生的飞灰,实现钢厂全量消纳城市飞灰的工艺目的,有利于城市垃圾焚烧行业和城市钢铁企业的协同发展。

[0008] 本发明采用的技术方案是,一种利用炼铁渣处理飞灰的方法,按照下列步骤实施:

- 1)、首先采购碳酸钙粉末,其粒度在0.5~1.0mm后,拉运到干粉造球生产线待用;
- 2)、采购废弃食用油脂(俗称地沟油)拉运到干粉造球生产线待用;
- 3)、将飞灰、废弃食用油脂、碳酸钙粉末按照质量百分比90:5:5的比例混合均匀后,采用高压干粉压球机压制成为5mm~10mm的球团,拉运到2500m³高炉出渣口附近待用;
- 4)、炼铁出渣开始,向出渣沟中的液态炼铁渣中加入以上球团,每吨炼铁渣加入以上球团50~150kg,其余的炼铁渣处理工艺不变。

[0009] 发明人通过研究发现了以下的科学现象:

1、炼铁出渣温度高达1400~1600℃,渣的比热容约为1.2KJ/(Kg·℃),并且炼铁渣的碱度在1.0左右,是一种碱性低熔点渣,流动性好,有利于将飞灰加入液态炼铁渣后利用炼铁渣的物理热分解二恶英的化学反应进行,实现炼铁渣热能资源化利用的目的;

2、飞灰的形成条件是在垃圾焚烧炉内850℃-1100℃左右的高温条件下形成的,在这样的高温环境下,飞灰中各个矿物组成的晶体结构粗大,将飞灰加入高温炼铁渣中,飞灰与炼铁渣之间发生矿物重组的成渣反应,所需要的化学反应热较少,能够满足飞灰与炼铁渣之间发生的二次成渣反应;

3、炼铁渣是一种还原性的炉渣,并且炉渣中弥散有炼铁过程中形成的小铁珠,含量占炼铁渣渣量的2%~10%左右。这些小铁珠在炼铁渣资源化利用的过程中通过磁选的方式得以回收利用,并且大多数炼铁渣中含有钒钛氧化物。这种特点有利于飞灰中的重金属被还原后熔入小铁珠加以回收,有利于飞灰中二恶英的裂解和无害化转化;

4、根据以上的发现,发明人以飞灰为主原料,向飞灰中添加质量百分数为5%的碳酸钙粉末,以废弃食用油脂作为粘结剂,利用干粉压球机,将飞灰生产成为5~10mm的球团,在炼铁高炉出渣过程中,加入到炼铁渣中,利用炼铁渣的高温分解飞灰中的二恶英,利用炼铁渣的碱性特点,还原飞灰中的重金属,熔入炼铁渣中的金属小铁珠,达到回收利用的目的,实现炼铁行业协同处理危废的融合发展。

[0010] 本发明的创新点如下：

1、发明人发现了高温碱性炼铁渣能够促进飞灰中有害重金属元素的无害化转化，能够分解二恶英和有机物的科学现象，将飞灰加入到炼铁渣中进行无害化转化，最后将飞灰转化为炼铁渣的一部分，实现了飞灰的资源化利用，属于行业首创技术；

2、为了实现飞灰加入到炼铁渣中能够迅速的完成二恶英的分解，发明人利用废弃食用油脂作为粘结剂，并且添加碳酸钙将飞灰造球，利用废弃食用油脂在受热后迅速裂解燃烧和碳酸钙受热碎裂的特点，为飞灰球团与液态炼铁渣之间的化学反应增加反应界面，提高反应的速度；

3、利用添加的碳酸钙粉末作为飞灰中二恶英分解后的固氯剂使用，并且炼铁渣中的Ti和V的氧化物也能够起到固氯剂的作用，能够消除飞灰中二恶英分解后再次合成二恶英的可能性；

4、发明人利用炼铁渣中含有2%~10%小铁珠(大多数为液态)的特点，将飞灰中的重金属还原后能够熔入小铁珠，能够在后续的磁选生产线回收利用。

[0011] 飞灰与炼铁渣的矿物组织接近，在消除飞灰中的有害物质后，飞灰能够转化为炼铁渣的组成部分，作为炼铁渣资源化利用吗，实现了飞灰资源化利用的目的，环保意义重大。

[0012] 本发明的有益贡献如下：1、利用炼铁高温液态渣协同处理飞灰，在不影响炼铁渣处理工艺的同时，实现了飞灰的无害化转化，节约了危险废弃物的处理成本，解决了目前飞灰大多数用于填埋引起的占地矛盾，对于社会的发展意义重大；2、炼铁渣的产生量较大，生产一吨铁水产生的炼铁渣量通常在250~500kg，一座500万吨的长流程钢铁企业产生125~250万吨的炼铁渣，每年能够利用炼铁渣资源化利用6~25万吨的飞灰，实现城市钢厂全量消纳城市飞灰的工艺目的，有利于城市垃圾焚烧行业和城市钢铁企业的协同发展。

具体实施方式

[0013] 本发明的实施例以某钢铁企业2500m³高炉为例说明，

一种利用炼铁渣处理飞灰的方法，按照下列步骤实施：

- 1)、首先采购碳酸钙粉末，其粒度在0.5~1.0mm后，拉运到干粉造球生产线待用；
- 2)、采购废弃食用油脂(俗称地沟油)拉运到干粉造球生产线待用；
- 3)、将飞灰、废弃食用油脂、碳酸钙粉末按照质量百分比90:5:5的比例混合均匀后，采用高压干粉压球机压制成为5mm~10mm的球团，拉运到2500m³高炉出渣口附近待用；
- 4)、炼铁出渣开始，向出渣沟中的液态炼铁渣中加入以上球团，每吨炼铁渣加入以上球团50~150kg，其余的炼铁渣处理工艺不变。