



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110923461 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201911257129.X

(22)申请日 2019.12.10

(71)申请人 日照泰东环保科技有限公司

地址 276800 山东省日照市岚山区虎山镇
沿海公路(大合坞村)

(72)发明人 周显涛 张学双 孟令和 初皓好
杨文成 杨波 高泰

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 王术娜

(51) Int. Cl.

C22B 7/02(2006.01)

C22B 1/02(2006.01)

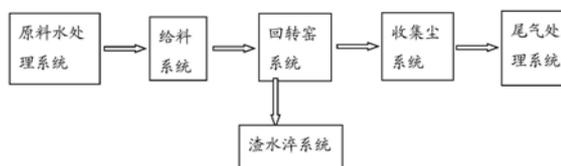
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种除尘灰的处理方法和装置

(57)摘要

本发明涉及除尘灰处理技术领域,尤其涉及一种除尘灰的处理方法和装置。本发明提供了一种除尘灰的处理方法,包括以下步骤:将除尘灰和焦粉混合,将得到的混合料置于回转窑中进行焙烧,得到烧结料和烟气;将所述烧结料进行水冷,得到铁渣;将所述烟气依次进行沉降和风冷,得到氧化锌和废气;将所述废气进行净化处理,达标后排放。利用本发明的方法可以获得铁渣和氧化锌,铁渣可直接返至炼铁烧结原料场参与配料或作为磁选矿的原料;得到的氧化锌可外卖,本发明将除尘灰实现了资源化、高附加值利用,且投资运行成本低、产品质量好。本发明的装置结构紧凑、采用工艺设备少,布局简单,自动化程度高,电耗低,生产成本低。



1. 一种除尘灰的处理方法,其特征在于,包括以下步骤:
将除尘灰和焦粉混合,将得到的混合料置于回转窑中进行焙烧,得到烧结料和烟气;
将所述烧结料进行水冷,得到铁渣;
将所述烟气依次进行沉降和风冷,得到氧化锌和废气;
将所述废气进行净化处理,达标后排放。
2. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,当所述除尘灰中氯的含量高于15%时,将除尘灰与焦粉混合前,还包括对除尘灰进行水洗去除氯离子。
3. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述混合料的燃烧热值在2800大卡/吨以上。
4. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述回转窑的转速为0.25~1转/分钟,回转窑的倾斜度为4~5°。
5. 根据权利要求1或4所述的处理方法,其特征在于,所述回转窑包括预热带、燃烧带和冷却带;所述预热带的温度为650~850℃,燃烧带的温度为1100~1250℃,冷却带的温度为930~970℃。
6. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述净化处理包括依次进行的酸吸收、碱吸收和光化学除臭。
7. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,进行所述沉降前,还包括对烟气进行余热回收。
8. 一种除尘灰的处理装置,其特征在于,包括:
给料系统、回转窑系统、渣水淬系统、收集尘系统和尾气处理系统;所述给料系统的出口与回转窑系统的窑尾连接;所述渣水淬系统与回转窑系统的窑头连接;所述回转窑系统的窑尾、收集尘系统和尾气处理系统顺次连接。
9. 根据权利要求8所述的处理装置,其特征在于,还包括原料水处理系统,所述原料水处理系统的出口与给料系统连接。
10. 根据权利要求8所述的处理装置,其特征在于,还包括余热锅炉,所述余热锅炉设置于回转窑与收集尘系统之间。

一种除尘灰的处理方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及除尘灰处理技术领域,尤其涉及一种除尘灰的处理方法和装置。

背景技术

[0002] 高炉除尘灰、烧结机头灰含铁品位低且含有多种有害元素,直接回配烧结,将降低烧精品位,影响高炉强化和节焦,造成有害杂质的循环富集,尤其是锌的富集,对高炉生产运行产生不利影响,限制了其循环回收利用。

[0003] 传统的提锌工艺包括重选、浮选和反浮选,工艺繁琐,流程长,分离效果差,产生的污水、污泥处理难度大,产品质量差,投资、运行成本高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种除尘灰的处理方法和装置,本发明提供的处理方法不但可以实现除尘灰资源化、高附加值综合利用,且投资运行成本低、产品质量好。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种除尘灰的处理方法,包括以下步骤:

[0007] 将除尘灰和焦粉混合,将得到的混合料置于回转窑中进行焙烧,得到烧结料和烟气;

[0008] 将所述烧结料进行水冷,得到铁渣;

[0009] 将所述烟气依次进行沉降和风冷,得到氧化锌和废气;

[0010] 将所述废气进行净化处理,达标后排放。

[0011] 优选的,当所述除尘灰中氯的含量高于15%时,将除尘灰与焦粉混合前,还包括对除尘灰进行水洗去除氯离子。

[0012] 优选的,所述混合料的燃烧热值在2800大卡/吨以上。

[0013] 优选的,所述回转窑的转速为0.25~1转/分钟,回转窑的倾斜度为4~5°。

[0014] 优选的,所述回转窑包括预热带、燃烧带和冷却带;所述预热带的温度为650~850℃,燃烧带的温度为1100~1250℃,冷却带的温度为930~970℃。

[0015] 优选的,所述净化处理包括依次进行的酸吸收、碱吸收和光化学除臭。

[0016] 优选的,进行所述沉降前,还包括对烟气进行余热回收。

[0017] 本发明提供了一种除尘灰的处理装置,包括:

[0018] 给料系统、回转窑系统、渣水淬系统、收集尘系统和尾气处理系统;所述给料系统的出口与回转窑系统的窑尾连接;所述渣水淬系统与回转窑系统的窑头连接;所述回转窑系统的窑尾、收集尘系统和尾气处理系统顺次连接。

[0019] 优选的,还包括原料水处理系统,所述原料水处理系统的出口与给料系统连接。

[0020] 优选的,还包括余热锅炉,所述余热锅炉设置于回转窑与收集尘系统之间。

[0021] 本发明提供了一种除尘灰的处理方法,包括以下步骤:将除尘灰和焦粉混合,将得到的混合料置于回转窑中进行焙烧,得到烧结料和烟气;将所述烧结料进行水冷,得到铁

渣;将所述烟气依次进行沉降和风冷,得到氧化锌和废气;将所述废气进行净化处理,达标后排放。利用本发明的方法可以获得铁渣和氧化锌,铁渣可直接返至炼铁烧结原料场参与配料或作为磁选矿的原料;得到的氧化锌可外卖,本发明将除尘灰实现了资源化、高附加值利用,且投资运行成本低、产品质量好。

[0022] 本发明提供了一种除尘灰的处理装置,本发明的装置结构紧凑、采用工艺设备少,布局简单,自动化程度高,电耗低,生产成本低。

附图说明

[0023] 图1为本发明处理装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 本发明提供了一种除尘灰的处理方法,包括以下步骤:

[0025] 将除尘灰和焦粉混合,将得到的混合料置于回转窑中进行焙烧,得到烧结料和烟气;

[0026] 将所述烧结料进行水冷,得到铁渣;

[0027] 将所述烟气依次进行沉降和风冷,得到氧化锌和废气;

[0028] 将所述废气进行净化处理,达标后排放。

[0029] 本发明将除尘灰和焦粉混合,将得到的混合料置于回转窑中进行焙烧,得到烧结料和烟气。

[0030] 本发明对所述除尘灰的具体成分没有特殊要求,在本发明中,所述除尘灰优选为烧炼炼铁系统产生的除尘灰。在本发明中,所述除尘灰中锌的质量含量优选为大于60%。进行所述混合前,本发明优选还包括对除尘灰进行前处理,本发明优选根据除尘灰中氯离子的含量确定混合前的前处理过程。当所述除尘灰中氯的含量高于15%时,将除尘灰与焦粉混合前,本发明优选先对除尘灰进行水洗去除氯离子。本发明对所述水洗的方式没有特殊要求,任意能够洗去氯离子的方式均可。在本发明中,所述水洗去除氯离子优选在原料水处理系统中进行。水洗后得到的除尘灰液优选采用压滤机进行压滤至含水量低于20%,用于和焦粉混合;压滤后得到的压滤液经蒸发结晶可得氯化钾产品。当所述除尘灰的氯离子含量低于上述范围时,本发明无需对除尘灰进行水洗去除氯离子,进行所述混合前,本发明优选对除尘灰进行加湿,以防止产生灰尘,加湿后,所述除尘灰的含水量优选低于20%即可。

[0031] 本发明对所述除尘灰和焦粉的用量关系无特殊要求,优选满足二者的混合料的燃烧热值在2800大卡/吨以上即可。本发明对所述混合的方式没有特殊要求,本领域熟知的能够混合均匀的方式均可。本发明优选在给料系统中实现除尘灰和焦粉的混合。

[0032] 在本发明中,所述回转窑的转速优选为0.25~1转/分钟,回转窑的倾斜度优选为4~5°;所述回转窑优选包括预热带、燃烧带和冷却带;所述预热带的温度优选为650~850℃,更优选为700~800℃;所述燃烧带的温度优选为1100~1250℃,更优选为1150~1200℃;所述冷却带的温度优选为930~970℃,更优选为950℃。在本发明中,所述回转窑的规格优选为 $\Phi 3.2 \times 50\text{m}$ 。由于回转窑有一定的转速和角度,混合料从窑尾进入会向窑头方向翻滚,依次经预热带、燃烧带和冷却带移动进行焙烧。在本发明中,混合料在预热带被迅速加热;在燃烧带发生燃烧反应,混合料中的焦粉与窑尾鼓进的空气发生氧化反应生成CO,CO和

焦粉中的C将除尘灰中的氧化锌还原为锌蒸汽进入烟气；所述冷却带的作用是降低含铁矿粉(烧结料)温度，便于水淬。

[0033] 经过焙烧后，除尘灰中大部分的锌被提取，剩余的烧结料主要为铁渣，分布于窑头的位置，而烟气主要包括锌蒸汽、空气、氯化物颗粒及其他微量金属蒸汽，烟气在窑头的鼓风机和窑尾的引风机的作用下从窑尾排出。

[0034] 得到烧结料和烟气后，本发明将所述烧结料进行水冷，得到铁渣。本发明对所述水冷的方式没有特殊要求，采用本领域熟知的水冷方式即可。在本发明中，所述水冷优选在渣水淬系统中进行。本发明得到的铁渣品味约为36~40%，将其置于全封闭铁渣原料堆场，可直接作为磁选矿的原料使用，或后续经磨粉筛分破碎，铁渣的品味被提升至45~50%，可直接返至炼铁烧结原料场参与配料。

[0035] 本发明将所述烟气依次进行沉降和风冷，得到氧化锌和废气。进行所述沉降前，本发明优选还包括对所述烟气进行余热回收。在本发明中，所述余热回收优选通过余热锅炉实现。在本发明中，所述沉降优选在顶部带有冷却水槽的沉降室中进行。本发明所述沉降用于实现烟气中颗粒物的去除；所述风冷优选在28组高9m、 Φ 630mm的人型冷却管中进行。本发明所述风冷过程中，Zn蒸汽被空气中的 O_2 氧化，生成ZnO烟尘。本发明优选通过引风机将生成的ZnO烟尘吸入布袋收尘器中得到氧化锌产品，废气进入下一步处理。在本发明中，所述风冷后，得到的烟尘的温度优选在200℃以下。

[0036] 得到废气后，本发明将所述废气进行净化处理，达标后排放。在本发明中，所述废气处理优选包括依次进行的酸吸收、碱吸收和光化学除臭。在本发明中，所述酸吸收和碱吸收优选采用喷淋的方式，本发明对所述酸吸收和碱吸收采用的吸收液没有特殊要求，采用本领域熟知的吸收液即可。本领域技术人员可根据吸收效果自动调节吸收液的浓度、循环流量等。本发明利用酸吸收吸收废气中的碱性气体，如氨气等；利用碱吸收吸收废气中的酸性气体，如二氧化硫等。在本发明中，所述光化学除臭优选为采用高能紫外线对废气进行照射；所述高能紫外线的波长优选为170nm~184.9nm，对应的能量范围为704kJ/mol~647kJ/mol。废气在高能紫外线的作用下，一方面空气中的氧气被裂解，组合产生臭氧，另一方面将恶臭气体的化学键断裂，使之形成游离态的原子或基团；同时产生的臭氧参与到反应过程中，使恶臭气体最终被裂解、氧化生成简单的稳定的化合物，如 CO_2 、 H_2O 、 N_2 等，达标后排放。

[0037] 如图1所示，本发明提供了一种除尘灰的处理装置，包括：给料系统、回转窑系统、渣水淬系统、收集尘系统和尾气处理系统；所述给料系统的出口与回转窑系统的窑尾连接；所述渣水淬系统与回转窑系统的窑头连接；所述回转窑系统的窑尾、收集尘系统和尾气处理系统顺次连接。

[0038] 本发明的处理装置包括给料系统，所述给料系统用于实现除尘灰和焦粉的混合和给料。本发明对所述给料系统的具体组成没有特殊要求，本领域熟知的给料系统均可。在本发明的实施例中，所述给料系统优选包括封闭缓冲仓和圆盘给料机。所述封闭缓冲仓用于实现除尘灰和焦粉的混合，所述圆盘给料机用于窑尾给料。

[0039] 作为本发明的一个实施例，本发明提供的处理装置还包括原料水处理系统，所述原料水处理系统的出口与给料系统连接。在本发明中，所述原料水处理系统用于水洗去除除尘灰中的氯离子。本发明对所述原料水处理系统的具体组成没有特殊要求，本领域熟知的原料水处理系统均可。在本发明的实施例中，所述原料水处理系统具体包括两级搅拌桶、

沉淀池、浓缩池和板框压滤机。除尘灰直接进入两级搅拌桶水洗溶解氯离子,通过沉淀池和浓缩池处理,再泵送进入板框压滤机将水去除,最后进入给料系统混料。

[0040] 本发明的处理装置包括回转窑系统,用于进行焦粉和除尘灰的焙烧。在本发明中,所述给料系统的出口与回转窑系统的窑尾连接,以实现窑尾给料,混合料向窑头翻转。在本发明中,所述回转窑系统优选包括回转窑、设置于窑头的鼓风机和设置于窑尾的引风机。在本发明中,所述回转窑的倾斜度优选为 $4\sim 5^\circ$;本发明对所述回转窑的规格没有特殊要求,本领域技术人员可根据处理量进行选择。在本发明的实施例中,所述回转窑的规格为 $\Phi 3.2\times 50\text{m}$ 。在本发明中,所述回转窑优选包括预热带、燃烧带和冷却带;由于回转窑有一定的转速和角度,混合料从窑尾进入会向窑头方向翻滚,依次经预热带、燃烧带和冷却带移动进行焙烧。在本发明中,混合料在预热带被迅速加热;在燃烧带发生燃烧反应,混合料中的焦粉与窑尾鼓进的空气发生氧化反应生成CO,CO和焦粉中的C将除尘灰中的氧化锌还原为锌蒸汽进入烟气;所述冷却带的作用是降低含铁矿粉(即烧结料)温度,便于水淬。经过焙烧后,除尘灰中大部分的锌被提取,剩余的烧结料主要为铁渣,分布于窑头的位置,而烟气在窑头的鼓风机和窑尾的引风机的作用下从窑尾排出。

[0041] 本发明的处理装置包括渣水淬系统,所述渣水淬系统与回转窑系统的窑头连接。在本发明中,所述渣水淬系统用于冷却窑头排出的烧结料,得到铁渣。本发明对所述渣水淬系统的具体组成没有特殊要求,任意能够实现烧结料冷却的装置均可。在本发明的实施例中,所述渣水淬系统具体为封闭的水冷池。

[0042] 本发明的处理装置包括收集尘系统,所述收集尘系统与回转窑系统的窑尾连接,用于收集氧化锌。在本发明中,所述收集尘系统优选包括顺次连接的沉降室、人型冷却管和布袋收尘器。所述沉降室用于实现烟气中颗粒物的去除,所述人型冷却管用于实现风冷,在人型冷却管中,Zn蒸汽被空气中的 O_2 氧化,生成 ZnO 烟尘。本发明优选通过引风机将生成的 ZnO 烟尘吸入布袋收尘器中得到氧化锌产品,废气进入尾气处理系统处理。

[0043] 作为本发明的一个实施例,本发明的处理装置还包括余热锅炉,所述余热锅炉设置于回转窑系统和收集尘系统之间,用于回收从回转窑系统排出的烟气携带的部分热量,以实现余热回收利用,之后烟气进行收集尘系统。

[0044] 本发明的处理装置包括尾气处理系统,所述尾气处理系统与收集尘系统的出口连接。本发明所述尾气处理系统用于净化废气,达标后排放。本发明对所述尾气处理系统的组成没有特殊要求,本领域熟知的尾气处理系统均可。在本发明中,所述尾气处理系统优选包括雾化喷淋塔和光化学处理单元,所述雾化喷淋塔用于实现废气的酸吸收和碱吸收,所述光化学处理单元用于实现光化学除臭。

[0045] 下面结合实施例对本发明提供的除尘灰的处理方法和装置进行详细的说明,但是不能把它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0046] 实施例1

[0047] 将含锌除尘灰由气力输送或罐车送入高炉灰及烧结灰(氯离子含量为大于22%)配料仓,仓下设配料秤,高炉灰通过刮板输灰机通过加湿机加湿送至给料系统的封闭缓冲仓,烧结灰直接进入两级搅拌桶进行洗氯作业。水洗后的除尘灰液通过沉淀池及浓缩池处理,后用泵送到压滤机进行脱水,脱水后物料含水量 $<20\%$,由皮带输送机输送至封闭缓冲仓,经计量后进入圆盘给料机,与焦粉按一定比例混匀后(混料热值为2800大卡/吨)进入到

回转窑焙烧系统。

[0048] 焙烧系统选用 $\Phi 3.2 \times 50\text{m}$ 回转窑,年处理能力10万t。混合料输送到回转窑加料室,再从窑尾喂入回转窑,回转窑的转速为0.4转/分钟,回转窑的倾斜度为 5° ,物料在窑内翻滚、移动进行焙烧,焙烧过程分为预热、焙烧反应及冷却三段。在窑尾预热带入窑物料被迅速加热,此温度控制在 $650 \sim 850^\circ\text{C}$,焙烧反应带的温度控制在 $1100 \sim 1250^\circ\text{C}$,在此反应带物料中的氧化锌将先被碳或一氧化碳还原成锌蒸气进入气相,得到烟气。窑头冷却带温度控制在 950°C ,得到焙烧料。

[0049] 焙烧产生的烟气从窑尾先进入余热锅炉回收部分余热,再进入沉降室进行烟气中颗粒物的去除,然后到人型冷却管进一步风冷,最后到布袋收尘器完成产品收集,氧化锌产品被收集下来,废气经引风机到尾气处理系统经净化后由烟囱排空。

[0050] 人型冷却管使锌蒸汽通过降温变成锌粉尘,同时也起到沉降作用,通过人型冷却管保证收尘器进口温度小于 200°C ,设计冷却面积为 1200m^2 。

[0051] 布袋收尘器具有生产设备、环保设备的双重作用。布袋收尘器除尘效率高,适应性强,使用灵活,结构简单,工作稳定,离线清灰,便于检修。本实施例选用 2000m^2 脉冲清灰袋式收尘器。对收集的含锌灰(含ZnO35%),采用刮板机、至集合灰仓,通过平板车受料装袋外卖。

[0052] 焙烧料从窑头排出后,进入水冷池,由抓斗捞至堆场暂时存放至尾渣厂房。由于原料中大部分的锌(大于80%)都已经被提取,剩下的尾渣主要成分为铁渣,进入下道工序。

[0053] 铁渣经冷却后通过皮带运至钢渣处理系统棒磨线料仓,进行磨粉筛分破碎,把除尘灰中全铁量由35%提供到65%以上,由汽车运至烧结原料场参与配料。

[0054] 由以上实施例可知,本发明提供了一种除尘灰的处理方法和装置,与现有技术方案相比,本发明具有如下优点:

[0055] 1、本发明解决了除尘灰处理难题,同时采用本发明的方法和装置烧结铁质料达返厂利用要求(或与磁选生产线相结合进一步提纯),自烟气中所收集含锌物料作为副产品对外销售,其投资低、运行费用省、入窑物料要求低。

[0056] 2、以干法除尘灰作为原料火法烟气回收提取氧化锌,不仅有效处置了煤气净化产生的固体废弃物、实现了资源综合利用,而且提高了固废利用的附加值。经炼铁高炉高温冶炼后产生的高炉煤气干法除尘灰成分较为稳定、有毒有害元素得到充分过滤和清洁,与传统工艺相比较,回转窑火法工艺对环境产生的影响大大降低。

[0057] 3、本发明的装置全部闭路循环,无废水、固废物的产出与排放。

[0058] 4、本发明对余热能够进行充分利用。

[0059] 5、与其他处理工艺相比,回转窑冶炼不需要成球,在焙烧过程中物料随回转窑的旋转不断翻滚,燃烧充分,金属回收率高,产品质量较好,采用工艺设备少,布局简单,自动化程度高,电耗低,生产成本低。

[0060] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

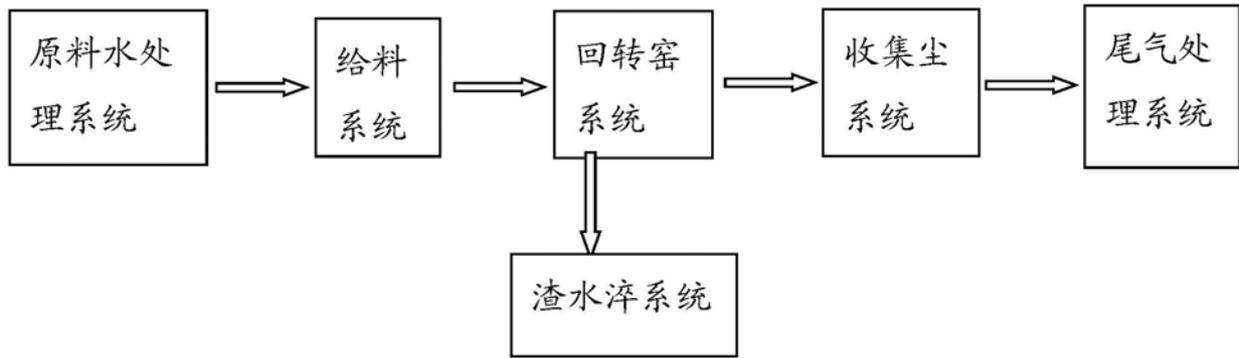


图1