



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102367513 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 07

(21) 申请号 201110337452. 5

(22) 申请日 2011. 10. 28

(71) 申请人 内蒙古包钢钢联股份有限公司

地址 014010 内蒙古自治区包头市昆区河西  
工业区

(72) 发明人 王瑞军 陈革 吕志义 白晓光  
王敏

(74) 专利代理机构 北京世誉鑫诚专利代理事务  
所(普通合伙) 11368

代理人 郭官厚

(51) Int. Cl.

C22B 1/16 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法

(57) 摘要

一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法,属于冶金技术领域。通过下述方法来脱除烧结矿中的钾、钠元素:提高烧结过程的还原气氛,烧结矿中 $K_2O$ 、 $Na_2O$ 含量总计控制在0.2%~0.5%,烧结矿碱度控制在1.9~2.1,烧结矿中 $MgO$ 含量控制为2.0~2.2%;提高2%~4%的燃料配加量;将料层厚度提高10mm~50mm,或将布好料的料层厚度压下20mm;以石灰石、生石灰和轻烧白云石作熔剂,焦粉作燃料;烧节点火负压为4.9Kpa,点火温度1000℃,点火时间1min,烧结负压9.8Kpa。

1. 一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法,其特征在于通过提高烧结过程的还原气氛来脱除烧结矿中的钾、钠元素,烧结矿中  $K_2O$ 、 $Na_2O$  含量总计控制在  $0.2\% \sim 0.5\%$ , 烧结矿碱度控制在  $1.9 \sim 2.1$ , 烧结矿中  $MgO$  含量控制为  $2.0 \sim 2.2\%$  【 ; 】。

2. 根据权利要求 1 所述的一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法,其特征在于将铁料、熔剂及焦粉、无烟煤或半焦按一定比例混匀,然后在圆筒制粒机中加入所需水分进行制粒,再进行布料、烧结。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法,其特征在于以石灰石、生石灰和轻烧白云石作熔剂,焦粉(无烟煤或半焦)作燃料,燃料配比在常规烧结工艺基础上高  $2\% \sim 4\%$ 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法,其特征在于烧节点火负压为  $4.9Kpa$ , 点火温度  $1000^{\circ}C$ , 点火时间  $1min$ , 烧结负压  $9.8Kpa$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法,其特征在于将料层厚度提高  $10mm \sim 50mm$ , 或将布好料的料层厚度压下  $20mm$ 。

## 一种炼铁烧结矿脱除钾、钠的方法

### 技术领域

[0001] 属于冶金技术领域,涉及烧结矿脱除钾、钠的一种方法。

### 背景技术

[0002] 带入高炉的碱金属其主要载体为入炉原料和燃料,对于碱负荷高的高炉,其碱金属大部分是由原料带入。我国高炉入炉原料中,烧结矿所占比例较大,一般为 70%~80%。所以烧结矿中钾、钠含量对高炉碱负荷影响最大。由于钾、钠沸点低,在高炉内中、下部高温区被还原气化随煤气上升,在高炉上部被凉炉料冷却又带到高炉下部,造成循环富集,从而对高炉冶炼造成极大危害。

[0003] 碱金属对高炉冶炼带来的影响主要表现在以下几个方面:首先,碱金属对焦炭的气化反应有催化作用,使得焦炭的气化反应加速,大大地降低焦炭的粒度和强度;其次,碱金属能明显地降低烧结矿的高温冶金性能,恶化高炉透气性,增加高炉焦比;同时碱金属又会使球团矿产生异常膨胀并使烧结矿的中温还原粉化率升高,从而影响到料柱的透气性,使高炉焦比升高;再次,在高炉内循环的碱金属会通过砖衬的孔隙侵蚀砖衬,从而引起硅铝质耐火材料异常膨胀,造成热面剥落,大大缩减高炉内衬寿命,严重时还会涨裂炉缸炉底钢壳;最后,碱金属会在不同程度上增加高炉各部位的阻损,从而引起高炉料柱透气性的恶化,压差梯度升高,使高炉不得不减少入炉风量,降低高炉冶炼强度,引起高炉崩、悬料乃至结瘤。因此,研究炼铁烧结过程中脱除钾、钠的方法十分必要。

[0004] 有部分钢铁企业高炉入炉原料中烧结矿占 70%以上,而烧结用铁料又以含有钾、钠、氟等有害元素的铁精矿为主,铁精矿中的钾、钠元素以钾长石、钠辉石、云母、钠闪石等复杂硅铝酸盐形态存在,氟主要以萤石形态存在。由于铁精矿所含的钾、钠矿物复杂,嵌布粒度细。通过选矿去除所有的钾、钠十分困难,对于上述三个有害元素,通过选矿现在已能将氟元素降到 0.2%以下。而烧结矿中钾、钠含量分别达到 0.12%和 0.22%,钾、钠的去除问题目前还未找到合适的处理办法。同时由于氟的存在,加剧了碱金属在高炉内的循环富集。因此降低烧结矿中的钾、钠含量是降低高炉碱金属危害最有效的途径。

[0005] 钢铁企业将铁矿石(铁精矿和粉矿)、熔剂(石灰石、白云石)和燃料(焦粉或无烟煤)混匀制粒,通过布料器将混合料平铺在烧结台车上,经点火、负压抽风制成烧结矿,作为高炉一种主要原料。烧结过程通过燃料燃烧产生的高温使烧结料发生一系列物理化学反应,燃烧生成的燃烧带最高温度可达到 1600℃左右,燃料的配加量决定烧结过程的整体气氛。通过提高烧结混合料的配炭量,使烧结过程保持一定的还原气氛,可部分还原铁矿石生成金属铁,大幅度提高烧结矿品位,改善烧结矿质量。

[0006] 研究证明,纯  $K_2O$  在温度高于 815℃时会被碳还原为钾蒸汽和一氧化碳,而  $Na_2O$  的还原温度约为 1000℃;纯碱金属碳酸盐( $Na_2CO_3$  与  $K_2CO_3$ ) 在碱金属蒸汽分压较低及在温度低于 1200℃时会发生还原反应;碱金属硅酸盐在低分压及温度低于 1550℃也能被碳还原生成钾、钠蒸汽和二氧化硅(或硅)。因此,采用金属化烧结法及提高烧结过程的还原性气氛脱除烧结矿中的钾、钠是可行的。另外,金属化烧结矿中赤铁矿含量大幅降低,低温还原

粉化性能好,改善烧结矿质量,金属化烧结矿的高温软熔性能也优于普通烧结矿。

[0007] 随着高炉炼铁规模的不断扩大,炼铁原料的矿产资源越来越紧缺,采用常规手段来提高高炉原料质量的空间已不大。采用金属化烧结矿等高金属化率的炉料将成为高炉炉料结构发展的一个重要方向。

### 三、发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是将含钾、钠高的铁精矿烧结时,通过提高烧结过程的还原气氛来脱除烧结矿中的钾、钠元素,以提高烧结矿的产量和质量,减少高炉碱负荷。本发明采用现有的烧结工艺及设备,无需进行改造,仅需调整烧结过程中的燃料配比,并适当调整料层厚度即可。

[0009] 本发明方法是通过下述措施实现的:

[0010] 首先要控制烧结矿成分,使其  $K_2O$ 、 $Na_2O$  含量总计在 0.2%~0.5%,碱度控制在 1.9~2.1,  $MgO$  含量 2.0~2.2%。

[0011] 提高燃料配加量 2%~4%,使烧结矿中  $K_2O$  的含量脱除率提高 40%, $Na_2O$  的脱除率提高 60%,原料中钾、钠含量越高,脱除效果越显著。

[0012] 改变工艺参数,提高料层厚度,或是在布料结束后再进行压料。具体措施是将料层厚度增加 10mm~50mm,或将布好料的料层厚度压下 20mm 左右,将更加有利于增强烧结料层中自动蓄热作用,延长高温保持时间,更有利于烧结过程钾、钠的脱除,从而改善烧结矿的矿物组成和结构,使烧结矿产量、质量均得到提高。

### 四、具体实施方式

[0013] 以下结合实施例对本发明作进一步详细说明。

[0014] 实施例 1

[0015] 具体实施方式包括原料准备、原料混合、布料、烧结等步骤,具体的工艺步骤及参数为:

[0016] 以石灰石、生石灰和轻烧白云石作熔剂,焦粉作燃料。首先将铁料、熔剂及焦粉按一定比例混匀,然后在圆筒制粒机中加入所需水分进行制粒,再进行布料、烧结。烧结点火负压为 4.9Kpa,点火温度 1000℃,点火时间 1min,烧结负压 9.8Kpa。

[0017] 在现有的烧结工艺条件及设备条件下,采用含有钾、钠的铁精矿,其烧结铁料配比为 85%含钾、钠铁精矿(粒度-200目占 90%以上)+15%进口粉矿,15%进口粉矿主要是用于调节混合料的制粒,改善烧结料层的透气性。

[0018] 试验添加的熔剂有石灰石、轻烧白云石和生石灰。其中生石灰配比控制为占混合料的 3%,而石灰石和轻烧白云石的配比随烧结矿碱度及  $MgO$  含量通过配料计算进行添加。

[0019] 含钾、钠铁精矿中铁品位平均为 66%左右, $SiO_2$  含量在 4.0%~4.5%之间, $K_2O$  含量在 0.12%~0.14%之间, $Na_2O$  含量在 0.15%~0.19%。进口粉矿的品位在 59%~61%, $SiO_2$  含量在 4.1%~4.4%之间, $K_2O$  含量在 0.06%左右, $Na_2O$  含量在 0.05%左右。

[0020] 试验前后铁料及熔剂配比保持不变,仅调整焦粉配比。

[0021] 试验结果表明,(1) 在基准点的基础上提高焦粉加入量 0.68%,烧结矿中  $K_2O$  含量由 0.11%降低至 0.10%,即钾的脱除率约为 10%; $Na_2O$  含量由 0.26%降低至 0.17%,即钠

的脱除率为 35%左右,同时烧结矿强度可提高 2 个百分点,能耗增加 1.12Kg/t,低温还原粉化指数改善。(2) 在基准点的基础上提高焦粉加入量 1.36%,烧结矿【烧结矿】中  $K_2O$  含量由 0.11%降低至 0.078%,即钾的脱除率达到 30%; $Na_2O$  含量由 0.26%降低至 0.12%,即钠的脱除率达到 53.85%,同时烧结矿强度提高 3.5 个百分点,能耗增加 1.35Kg/t,低温还原粉化指数改善。

[0022] 实施例 2

[0023] 仍保持上述试验条件及工艺参数控制。将布好料的料层向下压 20mm,其他原料条件及控制参数不变,烧结矿钾的脱除率可以提高 5 个百分点左右,钠的脱除率可以提高 10 个百分点,同时烧结工艺参数无明显变化,对烧结矿产量、质量均无显著影响。