



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105838872 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201610280297.0

(22)申请日 2016.04.29

(71)申请人 新兴铸管股份有限公司

地址 056300 河北省邯郸市武安市上洛阳村北

(72)发明人 杨广洲

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事务所(特殊普通合伙) 13123

代理人 郝家宝

(51) Int. Cl.

C22B 1/16(2006.01)

C21B 5/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种烧结矿及其高炉冶炼方法

(57)摘要

本发明提供了一种烧结矿及其高炉冶炼方法,属于高炉炼铁技术领域,所述烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:53~55%,CaO:10.5~12.5%,SiO₂:5.5~7.5%,MgO:1.5~2.5%,Al₂O₃:2.5~3.5%,ZnO≤0.1%,Cr:0.125~0.145%,P≤0.1%,Mn:0.45~1.0%,本发明的烧结矿根据炼钢对铁水Cr、Mn含量的要求而增加了Cr、Mn的含量,从而降低了炼钢中需添加的Cr、Mn合金料的数量,降低炼钢生产成本。

1. 一种烧结矿,其特征在于:所述烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:53~55%,CaO:10.5~12.5%,SiO₂:5.5~7.5%,MgO:1.5~2.5%,Al₂O₃:2.5~3.5%,ZnO≤0.1%,Cr:0.125~0.145%,P≤0.1%,Mn:0.45~1.0%。

2. 根据权利要求1所述的一种烧结矿,其特征在于:所述烧结矿是将品位在48.5~49.5%的印尼粉以3.7~4.3%的重量百分比和品位在55.7~56.3%的超特粉以15~45%的重量百分比相混合,再混合其他矿粉及烧结辅料烧结而成。

3. 根据权利要求2所述的一种烧结矿,其特征在于:所述印尼粉的品位为48.5%,超特粉的品位为55.7%。

4. 一种烧结矿的高炉冶炼方法,其特征在于:所述冶炼方法包括以下工艺步骤,

A、配料:将重量百分比为82~87%的烧结矿和重量百分比为13~18%的球团矿相混合;

B、装料:将步骤A混合的矿料进行炉顶装料,控制高炉料线深度为1.2~1.5m;

C、高炉冶炼:控制高炉冶炼参数为:

喷吹煤粉的煤比控制在135~140kg/t;高炉鼓风富氧率控制在2~3%范围内;高炉鼓风风温控制在1050~1200℃范围内;高炉鼓风风压控制在180~250kPa范围内;高炉鼓风量控制在950~1500m³/min范围内;高炉炉顶压力控制在100~150kPa范围内;高炉炉渣碱度控制为:二元碱度R在1.25~1.30范围内,三元碱度R3在1.38~1.55范围内;高炉铁水热量控制在1420~1450℃范围内;

D、排放渣铁:将高炉冶炼后生成的渣铁排出时间间隔控制在45~50min一次,每次出渣铁时间控制在40~70min。

5. 根据权利要求4所述的一种烧结矿的高炉冶炼方法,其特征在于:所述步骤C中,铁水的各组成成分及重量百分含量为:C:4.10~4.60%,Si:0.37~0.42%,S≤0.030%,Mn:0.60~0.90%,Cr:0.12~0.20%。

6. 根据权利要求4所述的一种烧结矿的高炉冶炼方法,其特征在于:所述步骤D中,将高炉炉渣Al₂O₃的含量控制在15~17%范围内,MgO含量控制在4~6%范围内。

一种烧结矿及其高炉冶炼方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高炉炼铁技术领域,尤其是一种烧结矿及其高炉冶炼方法。

背景技术

[0002] 在炼钢中,铬是贵金属元素,是钢中的有益元素,可以使钢的耐腐蚀能力增加;锰能够增加钢材强度和硬度,可作为炼钢的脱氧剂,还可以起到脱硫的作用。

[0003] 在炼铁中,为了降低炼铁生产成本,首先从降低原燃料的采购成本入手,通过市场询盘,我们发现了两种性价比较高的中品质铁矿粉:印尼粉和超特粉;印尼粉为印度细颗粒粉矿,但不符合印粗的颗粒度标准,品位从40~63.5%不等,属赤铁矿,高品位冶炼性能优良,低品位硅铝成分较高,具有较高的冶炼价值;超特粉是由澳大利亚第三大铁矿石生产商FMG公司生产的品位56.5%左右的火箭特粉,硅6%左右,铝3%左右,结晶水在8.5%左右,其它冶炼性能同火箭粉。

[0004] 将印尼粉和超特粉应用于炼铁烧结料中,不仅能够降低炼铁生产成本,同时可以减少炼钢中需添加的Cr、Mn合金料的数量,降低炼钢生产成本;但是,印尼粉含Cr和 Al_2O_3 较高,超特粉含Mn和 Al_2O_3 较高,这三种元素对高炉冶炼均有不同程度的影响:铬在矿石中常以 Cr_2O_3 状态存在,在高炉内的还原率可达80%~95%,在炼铁中Cr的含量增高后,首先由于铬的熔点较高在1857℃,属于难熔的物质,从Fe-Cr-C三元相图中可以知道,铬铁合金的液相线温度较高,因此在同样的出铁温度下,含铬高的铁水流动性不如普通铁水,使铁水和炉渣流动性变差,其次,由于含铬矿物的还原反应会吸收大量的热量,影响冶炼的顺利进行;Mn的含量增高后可以有效降低渣铁熔化温度,改善渣铁流动性,通常作为高炉的常规洗炉剂,可以有效的解决高Cr铁水冶炼的负面作用; Al_2O_3 的含量增高后,会导致高炉炉渣中 Al_2O_3 升高,影响炉渣的脱硫能力和炉渣的流动性能。

[0005] 本发明就是在这种情况下提出来的,根据炼钢对铁水Cr、Mn含量的要求,严格控制印尼粉和超特粉的配加比例,保证铁水Cr、Mn含量稳定,满足炼钢生产要求;优化炼铁高炉的各种操作制度,消除有害元素对高炉生产的影响,通过降低炼铁工序的采购成本实现炼铁、炼钢生产成本的降低。

发明内容

[0006] 本发明需要解决的技术问题是:提供一种能够降低高炉炼铁成本和降低炼钢成本的烧结矿。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

一种烧结矿,所述烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:53~55%,CaO:10.5~12.5%, SiO_2 :5.5~7.5%,MgO:1.5~2.5%, Al_2O_3 :2.5~3.5%, $ZnO \leq 0.1\%$,Cr:0.125~0.145%, $P \leq 0.1\%$,Mn:0.45~1.0%。

[0008] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述烧结矿是将品位在48.5~49.5%的印尼粉以3.7~4.3%的重量百分比和品位在55.7~56.3%的超特粉以15~45%的重量百分比

相混合,再混合其他矿粉及烧结辅料烧结而成。

[0009] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述印尼粉的品位为48.5%,超特粉的品位为55.7%。

[0010] 一种烧结矿的高炉冶炼方法,所述冶炼方法包括以下工艺步骤,

A、配料:将重量百分比为82~87%的烧结矿和重量百分比为13~18%的球团矿相混合;

B、装料:将步骤A混合的矿料进行炉顶装料,控制高炉料线深度为1.2~1.5m;

C、高炉冶炼:控制高炉冶炼参数为:

喷吹煤粉的煤比控制在135~140kg/t;高炉鼓风富氧率控制在2~3%范围内;高炉鼓风风温控制在1050~1200℃范围内;高炉鼓风风压控制在180~250kPa范围内;高炉鼓风量控制在950~1500m³/min范围内;高炉炉顶压力控制在100~150kPa范围内;高炉炉渣碱度控制为:二元碱度R在1.25~1.30范围内,三元碱度R3在1.38~1.55范围内;高炉铁水热量控制在1420~1450℃范围内;

D、排放渣铁:将高炉冶炼后生成的渣铁排出时间间隔控制在45~50min一次,每次出渣铁时间控制在40~70min。

[0011] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述步骤C中,铁水的各组成成分及重量百分含量为:C:4.10~4.60%,Si:0.37~0.42%,S≤0.030%,Mn:0.60~0.90%,Cr:0.12~0.20%。

[0012] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述步骤D中,将高炉炉渣Al₂O₃的含量控制在15~17%范围内,MgO含量控制在4~6%范围内。

[0013] 本发明的烧结矿根据炼钢对铁水Cr、Mn含量的要求而增加了Cr、Mn的含量,从而降低了炼钢中需添加的Cr、Mn合金料的数量,降低炼钢生产成本。

[0014] 本发明采用成本较低的印尼粉和超特粉配比制作烧结矿,降低炼铁生产成本;通过提高炉温、增加炉顶压力和提高炉渣碱度的方法,解决了高炉铁水中Cr和炉渣中Al₂O₃提高后使铁水和炉渣流动性变差和影响炉渣的脱硫能力的问题,保证冶炼顺利进行;通过提高高炉富氧率和降低高炉喷吹煤量实现理论燃烧温度的提高,为提高炉缸温度提供了基础,同时随着煤比的降低,以及烟煤混喷,煤粉燃烧率提高,降低了未燃煤粉的数量,一定程度上降低了炉渣的粘度,对提高炉渣流动性起到了积极的作用;通过提高高炉炉顶压力,降低煤气流速,改善煤气利用,降低燃料比,因此降低了燃料带入的SiO₂量,可以降低铁水含硅量;提高炉渣碱度,用于抑制高炉生产中硅的还原,同时提高渣铁的物理温度。

具体实施方式

[0015] 烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:53~55%,CaO:10.5~12.5%,SiO₂:5.5~7.5%,MgO:1.5~2.5%,Al₂O₃:2.5~3.5%,ZnO≤0.1%,Cr:0.125~0.145%,P≤0.1%,Mn:0.45~1.0%;其中根据炼钢对铁水Cr、Mn含量的要求而增加了Cr、Mn的含量,从而降低了炼钢中需添加的Cr、Mn合金料的数量,降低炼钢生产成本,提高铁水Mn含量能够改善渣铁流动性,随着渣铁Mn含量的提高,可以有效降低渣铁熔化温度,改善渣铁流动性,在烧结配料中配加一定比例的Mn,可以有效解决了高Cr铁水冶炼的负面作用。

[0016] 所述烧结矿是将品位在48.5~49.5%的印尼粉以3.7~4.3%的重量百分比和品

位在55.7~56.3%的超特粉以15~45%的重量百分比相混合,再混合其他矿粉及烧结辅料烧结而成;印尼粉和超特粉为两种性价比较高的中品质铁矿粉,用以配制烧结矿可以降低炼铁生产成本。

[0017] 本发明的烧结矿中的其他矿粉包括:伊朗粉、铁矿粉、返矿、白云石、白灰;伊朗粉为伊朗产的褐铁矿,粒度在1~10mm,品位较低一般在53%以下;铁矿粉为品位达到30%以上的普通铁矿粉;返矿为烧结矿筛分后的筛下产物;白云石的分子式为 CaCO_3 、 MgCO_3 。理论成分 CaO :30.4%、 MgO :21.9%、 CO_2 :47.7%,常含有硅、铝、铁、钛等杂质;白灰需达到二级灰以上的标准,即白灰中有效钙和氧化镁的含量不小于80%。

[0018] 优选印尼粉的品位为48.5%,超特粉的品位为55.7%,越低品位的印尼粉和超特粉价格越便宜,同时又能满足生产需要。

[0019] 所述烧结矿的冶炼方法包括以下工艺步骤,

A、配料:将重量百分比为82~87%的烧结矿和重量百分比为13~18%的球团矿相混合,所述球团矿为普通球团矿:指的是用细精矿粉配料通过焙烧制出的碱度小于1.0的酸性球团矿;普通球团矿的主要组成成分及重量百分含量为 TFe :59.78~60.82%、 CaO :0.30~0.50%、 SiO_2 :8.0~9.50%、 MgO :0.50~1.1%、 Al_2O_3 :1.20~2.0%;根据炼钢对铁水 Cr 、 Mn 含量的要求按一定比例的烧结矿和球团矿混合配制矿料,满足炼钢对铁水的要求。

[0020] B、装料:将步骤A混合的矿料进行炉顶装料,控制高炉料线深度为1.2~1.5m。

[0021] C、高炉冶炼:控制高炉冶炼参数为:

喷吹煤粉的煤比控制在135~140kg/t;高炉鼓风富氧率控制在2~3%范围内;高炉鼓风风温控制在1050~1200℃范围内;高炉鼓风风压控制在180~250kPa范围内;高炉鼓风量控制在950~1500 m^3/min 范围内;高炉炉顶压力控制在100~150kPa范围内;高炉炉渣碱度控制为:二元碱度 R 在1.25~1.30范围内,三元碱度 R_3 在1.38~1.55范围内;高炉铁水热量控制在1420~1450℃范围内。

[0022] 本发明降低了煤比,保证高炉喷吹煤粉的充分燃烧,提高理论燃烧温度以及冶炼强度,更高的燃烧温度能够保证铁水和炉渣的流动性;降低煤比煤粉燃烧率提高,降低了未燃煤粉的数量,一定程度上降低了炉渣的粘度,对提高炉渣流动性起到了积极的作用,同时能够降低燃料带入的 SiO_2 量,可以降低铁水含硅量。

[0023] 本发明提高了鼓风富氧率并风温控制在较高的水平,为高炉提供充足的热量来源,提高理论燃烧温度。

[0024] 本发明提高了高炉炉顶压力,能够降低煤气流速,改善煤气利用,降低燃料比,因此降低了燃料带入的 SiO_2 量,可以降低铁水含硅量,满足炼钢对铁水含 Si 的要求。

[0025] 本发明提高了高炉炉渣二元碱度和三元碱度,将碱度由1.18提高至1.25以上,随着炉渣碱度的提高,渣铁的物理热温度提高明显,同时渣铁流动性有了一定的改善;提高高炉炉渣碱度,还能够抑制高炉生产中硅的还原,降低铁水中 SiO_2 的含量,满足炼钢对铁水含 Si 的要求;较高的炉渣碱度可以消除因炉渣中 Al_2O_3 含量升高而脱硫能力下降的影响。

[0026] 本发明将铁水热量控制在1420~1450℃范围内,确保高炉内物理热充沛,有利于改善高铝渣的流动性,及提高脱硫能力。

[0027] D、排放渣铁:将高炉冶炼后生成的渣铁排出时间间隔控制在45~50min一次,每次出渣铁时间控制在40~70min。

[0028] 本发明的高炉冶炼方法,优选的高炉为300~500m³之间的高炉。

[0029] 本发明的高炉冶炼方法制得铁水的各组成成分及重量百分含量为:C:4.10~4.60%,Si:0.37~0.42%,S≤0.030%,Mn:0.60~0.90%,Cr:0.12~0.20%;将铁水中的Si的质量百分含量控制在0.37%~0.42%范围内,减小炼钢渣量,防止引起喷溅,增加金属的收得率,降低炼钢渣中SiO₂含量,减轻对炉衬的冲蚀,延长吹炼时间,增加炼钢产量。

[0030] 本发明的高炉冶炼方法将高炉炉渣Al₂O₃的重量百分含量控制在14~17%范围内,MgO的重量百分含量控制在5~7%范围内,从而降低生铁成本的作用。

[0031] 本发明的发明人经过反复深入研究,结果发现在高炉冶炼过程中使用所述烧结矿并合理配加球团矿,选择适宜的操作制度,能够保持高炉稳定顺行,降低高炉冶炼过程中工业成本。

[0032] 实施例1

本实施例高炉冶炼所需的烧结矿是将品位为48.5%的印尼粉按重量百分比4%、品位为55.7%的超特粉按重量百分比25%、混合其他矿粉和烧结辅料烧结制成。

[0033] 其中其它矿粉为重量百分比为5%的伊朗粉、重量百分比为3%的铁矿粉、重量百分比为35%的返矿、重量百分比为2.5%的白云石、重量百分比为4.5%的白灰。

[0034] 烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:53.95%,CaO:11.7%,SiO₂:6.21%,MgO:1.70%,Al₂O₃:2.81%,ZnO≤0.022%,Cr:0.135%,P≤0.055%,Mn:0.55%。

[0035] 将重量百分比为85%的烧结矿和重量百分比为15%的球团矿相混合。

[0036] 采用炉容为300m³的高炉:料线深度1.4m;喷吹煤粉的煤比控制在137kg/t;高炉鼓风富氧率控制在2.5%,高炉鼓风风温控制在1100℃,高炉鼓风风压控制在190kPa,高炉鼓风量控制在1000m³/min,风口个数为12个,风口面积为0.1088m²;高炉炉顶压力控制在120kPa;高炉炉渣碱度控制二元碱度R为1.27,三元碱度R₃为1.45;高炉铁水热量控制为1430℃。

[0037] 将高炉冶炼后生成的渣铁排出时间间隔控制在47min一次,每次出渣铁时间控制在50min,渣铁和铁水分别一天能排出12~13次。

[0038] 按照实施实例的相关参数,进行高炉对上述炉料的冶炼,冶炼铁水的各组成成分及重量百分含量为:C:4.33%,Si:0.40%,S≤0.03%,Mn:0.60%,Cr:0.12%;炉渣的各组成成分及重量百分含量为:Al₂O₃:16.66%,MgO:6.60%,SiO₂:31.20%,CaO:40.09%,S:1.15%。

[0039] 实施例2

本实施例高炉冶炼所需的烧结矿是将品位为49.5%的印尼粉按重量百分比4.3%、品位为56.3%的超特粉按重量百分比30%、其他矿粉和烧结辅料的混合烧结制成。

[0040] 其中其他矿粉分别为重量百分比为8%的伊朗粉、重量百分比为3%的铁矿粉、重量百分比为33%的返矿、重量百分比为2.1%的白云石、重量百分比为4.2%的白灰。

[0041] 烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:55%,CaO:12.5%,SiO₂:7.5%,MgO:2.5%,Al₂O₃:3.5%,ZnO≤0.1%,Cr:0.145%,P≤0.1%,Mn:0.60%。

[0042] 将重量百分比为87%的烧结矿和重量百分比为13%的球团矿相混合。

[0043] 采用炉容为380m³的高炉:料线深度1.5m;喷吹煤粉的煤比控制在140kg/t;高炉鼓风富氧率控制在3%,高炉鼓风风温控制在1100℃,高炉鼓风风压控制在200kPa,高炉鼓风

风量控制在 $1100\text{m}^3/\text{min}$,风口个数为14个,风口面积为 0.1204m^2 ;高炉炉顶压力控制在 150kPa ;高炉炉渣碱度控制二元碱度 R 为1.30,三元碱度 R_3 为1.55;高炉铁水热量控制为 1450°C 。

[0044] 将高炉冶炼后生成的渣铁排出时间间隔控制在50min一次,每次出渣铁时间控制在70min,渣铁和铁水分别一天能排出12~13次。

[0045] 按照实施实例的相关参数,进行高炉对上述炉料的冶炼,冶炼铁水的各组成成分及重量百分含量为:C:4.60%,Si:0.42%, $S \leq 0.03\%$,Mn:0.65%,Cr:0.18%;炉渣的各组成成分及重量百分含量为: Al_2O_3 :16.0%,MgO:6.50%, SiO_2 :30.5%,CaO:40.0%,S:1.05%。

[0046] 实施例3

本实施例高炉冶炼所需的烧结矿是将品位为48.5%的印尼粉按重量百分比3.7%、品位为55.7%的超特粉按重量百分比15%、其他矿粉和烧结辅料的混合烧结制成。

[0047] 其中其他矿粉为重量百分比为5%的伊朗粉、重量百分比为3%的铁矿粉、重量百分比为35%的返矿、重量百分比为2.5%的白云石、重量百分比为4.5%的白灰。

[0048] 烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:53%,CaO:10.5%, SiO_2 :5.5%,MgO:1.5%, Al_2O_3 :2.5%, $\text{ZnO} \leq 0.05\%$,Cr:0.125%, $P \leq 0.05\%$,Mn:0.45%。

[0049] 将重量百分比为82%的烧结矿和重量百分比为18%的球团矿相混合。

[0050] 采用炉容为 500m^3 的高炉:料线深度1.2m;喷吹煤粉的煤比控制在 $135\text{kg}/\text{t}$;高炉鼓风富氧率控制在2.5%,高炉鼓风风温控制在 1150°C ,高炉鼓风风压控制在 245kPa ,高炉鼓风风量控制在 $1450\text{m}^3/\text{min}$,风口个数为16个,风口面积为 0.1443m^2 ;高炉炉顶压力控制在 140kPa ;高炉炉渣碱度控制二元碱度 R 为1.27,三元碱度 R_3 为1.38;高炉铁水热量控制为 1420°C 。

[0051] 将高炉冶炼后生成的渣铁排出时间间隔控制在45min一次,每次出渣铁时间控制在40min,渣铁和铁水分别一天能排出12~13次。

[0052] 按照实施实例的相关参数,进行高炉对上述炉料的冶炼,冶炼铁水的各组成成分及重量百分含量为:C:4.10%,Si:0.37%, $S \leq 0.03\%$,Mn:0.70%,Cr:0.16%;炉渣的各组成成分及重量百分含量为: Al_2O_3 :16.3%,MgO:6.7%, SiO_2 :31.5%,CaO:40.1%,S:1.05%。

[0053] 实施例4

本实施例高炉冶炼所需的烧结矿是将品位为48.5%的印尼粉按重量百分比4%、品位为55.7%的超特粉按重量百分比45%、其他矿粉和烧结辅料的混合烧结制成。

[0054] 其中其他矿粉为重量百分比为5%的伊朗粉、重量百分比为3%的铁矿粉、重量百分比为35%的返矿、重量百分比为2.5%的白云石、重量百分比为4.5%的白灰。

[0055] 烧结矿的组成成分及重量百分含量为,TFe:53.95%,CaO:11.7%, SiO_2 :6.21%,MgO:1.70%, Al_2O_3 :2.81%, $\text{ZnO} \leq 0.022\%$,Cr:0.135%, $P \leq 0.05\%$,Mn:1.0%。

[0056] 将重量百分比为84%的烧结矿和重量百分比为16%的球团矿相混合。

[0057] 采用炉容为 300m^3 的高炉:料线深度1.4m;喷吹煤粉的煤比控制在 $137\text{kg}/\text{t}$;高炉鼓风富氧率控制在2.5%,高炉鼓风风温控制在 1100°C ,高炉鼓风风压控制在 190kPa ,高炉鼓风风量控制在 $1000\text{m}^3/\text{min}$,风口个数为12个,风口面积为 0.1088m^2 ;高炉炉顶压力控制在 105kPa ;高炉炉渣碱度控制二元碱度 R 为1.29,三元碱度 R_3 为1.49;高炉铁水热量控制为

1430℃。

[0058] 将高炉冶炼后生成的渣铁排出时间间隔控制在47min一次,每次出渣铁时间控制在50min,渣铁和铁水分别一天能排出12~13次。

[0059] 按照实施实例的相关参数,进行高炉对上述炉料的冶炼,冶炼铁水的各组成成分及重量百分含量为:C:4.33%,Si:0.40%,S≤0.03%,Mn:0.9%,Cr:0.20%;炉渣的各组成成分及重量百分含量为:Al₂O₃:16.0%,MgO:6.54%,SiO₂:31.67%,CaO:40.08%,S:1.15%。