



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103468840 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201310401912. 5

技术”。《鞍钢技术》. 2013, (第 1 期), 第 15-19 页.

(22) 申请日 2013. 09. 06

审查员 李志鹏

(73) 专利权人 鞍钢股份有限公司

地址 114021 辽宁省鞍山市铁西区鞍钢厂区内

(72) 发明人 孙鹏 车玉满 郭天永 刘杰
姚硕 陈国一

(74) 专利代理机构 鞍山华惠专利事务所 21213
代理人 赵长芳

(51) Int. Cl.

C21B 5/00(2006. 01)

C21B 7/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101787294 A, 2010. 07. 28, 全文.

CN 102839241 A, 2012. 12. 26, 全文.

车玉满等.“高炉炉缸永久性内衬作用与形成

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种高炉护炉料及其制备使用方法

(57) 摘要

本发明提供一种高炉护炉料及其制备使用方法,其组分为:钛精矿粉 30% ~ 39%, CDQ 5% ~ 8%, 煤粉 51% ~ 65%。按比例将 CDQ 粉与煤粉混匀成混合料,加温去水,研磨分离;将钛精矿粉与混合料混匀制成高炉护炉料。当炉底与炉缸内衬检测电偶温度上升或冷却水温差上升时,喷吹护炉料进行护炉;出铁过程中见下渣后开始喷吹护炉料,正常配煤 2 小时后,再喷吹护炉料;喷吹护炉料过程中进行富氧喷吹。本发明可减少渣铁中钛含量对渣铁流动性的影响,在减少冶金废弃物处理量的同时,降低护炉成本和高炉焦比,提高护炉的效率和效果,相对延长炉缸的使用周期。

1. 一种高炉护炉料,其特征在于,原料组分质量百分比为:

钛精矿粉 30%~39%,干熄焦除尘灰即 CDQ 粉 5%~8%,煤粉 54.5%~65%;

所述钛精矿粉化学成分为: TiO_2 35%~50%, TFe 10%~35%, $\text{Al}_2\text{O}_3 < 2\%$, $\text{SiO}_2 < 6.5\%$, $\text{S} < 0.1\%$, FeO 20%~40%;

所述 CDQ 粉化学成分为:水分 $< 2\%$,灰分 $< 2.5\%$,挥发分 4%~5%, S 1%~1.05%, $\text{C} < 75\%$;

所述煤粉化学成分为:水分 $< 8\%$,灰分 $< 12\%$,挥发分 $< 12\%$, $\text{S} < 0.65\%$, $\text{C} < 70\%$ 。

2. 一种权利要求 1 所述高炉护炉料的制备方法,其特征在于,具体方法和步骤为:

(1)、将钛精矿粉进行烘干、筛分,分别筛分出粒度 $> 0.150\text{mm}$ 、粒度 $0.075\text{mm} \sim 0.150\text{mm}$ 、粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的三种不同粒度的钛精矿粉;

(2)、按照 CDQ 粉 5%~8%、煤粉 54.5%~65% 的比例配料并混匀成混合料,加温去水,研磨分离;CDQ 粉和煤粉粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的在 50% 以上;采用烟煤和无烟煤混合喷煤时,煤粉粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的在 60% 以上;喷吹无烟煤时,煤粉粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的在 70%~80%;

(3)、将粒度 $< 0.075\text{mm}$ 钛精矿粉 30%~39% 与步骤 (2) 的混合料混匀后,制成高炉护炉料。

3. 一种权利要求 1 所述高炉护炉料的使用方法,其特征在于:

当高炉炉底与炉缸内衬检测电偶温度上升或冷却水温差上升时,开始使用护炉料进行护炉,护炉料用量为每吨铁 100~150kg;

出铁过程中,见下渣后开始喷吹护炉料,出净渣铁后停止,恢复正常喷吹,正常配煤 2 小时后,再喷吹护炉料,用量为每吨铁 100~150kg;

在喷吹护炉料过程中,进行富氧喷吹,将富氧率提高 1%~2%,使钛精矿粉中的 TiO_2 在炉内高温还原气氛下生成的 TiN 、 TiC 和 Ti(CN) 与铁水及铁水中析出的石墨凝结在炉缸被侵蚀的砖缝和内衬表面。

一种高炉护炉料及其制备使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于高炉炉缸养护技术领域,尤其涉及一种用于高炉的护炉料及其制备、使用方法。

背景技术

[0002] 现代大型高炉要求一代炉役不经过中修大于 15 年,虽然高炉耐火材料、冷却设备和冷却介质等技术取得大幅度进步,但在实际生产过程中高炉炉缸和炉底局部内衬经常发生侵蚀或损坏,严重影响高炉一代寿命,只有少数高炉一代炉役寿命达到设计目标。高炉能否长寿,除了取决于高炉炉缸的设计、施工质量外,还与高炉的日常操作特别是对炉缸的养护息息相关。

[0003] 高炉在生产状态下修补局部破损的内衬,一种方法是从炉顶加入钛矿或钛球,含钛物料在炉内高温条件下反应生成碳化钛和氮化钛等难熔物质,沉积到炉缸侧壁和炉底形成保护层。

[0004] 钛矿制备方法有两种:一种是使用含 TiO_2 大于 9%、粒度为 10 ~ 5mm 的天然块矿;另一种是使用冷压块矿,制备冷压块矿的方法是把粒度小于 mm 的钛矿粉与一定比例粘结剂混合压块成型,对合适粒度造块进行干燥并达到一定强度。钛矿从炉顶加入炉内用于护炉,如国内专利申请号 200410067669.9 提供的“一种高炉护炉用钛矿冷压块及其生产方法”。制备钛球团的方法也有两种:一种是选择合适 TiO_2 和 TFe 含量的炉料进行配料、造球、焙烧和冷却,形成焙烧含钛球团;另一种是选择含 TiO_2 大于 40% 钛精粉与一定比例粘结剂混合压球,经过自然干燥后形成冷固结球团。钛球团从炉顶加入炉内用于护炉(国内专利“高钛护炉球团矿及其制备方法”申请号 200810304188.3)。

[0005] 上述两种方法解决了炉缸内衬的保护问题,但由于炉料从炉顶装入,在生产过程中有很大部分的钛进入铁水和炉渣中,钛的利用率较低,增加了含钛炉料的消耗,护炉成本较高。此外由于渣量增加以及在高温条件下生成碳化钛和氮化钛等化学反应消耗热量,焦炭消耗增加,对高炉正常生产产生一定负面作用。

[0006] 另一种方法是从风口喂线,即把含钛炉料制成包芯线,从风口送入炉内,提高钛物质利用效率,如国内专利“高炉炉缸及炉底的局部在线修复方法”(申请号 200410021541.9),但正如“莱钢 1 号高炉风口喂线护炉实践”(作者:王子金等《炼铁》2008 年)所述,该方法并没有解决高炉焦比升高和影响高炉顺行等问题。

[0007] CDQ 粉又称焦化厂干熄焦除尘灰,它是炼焦行业副产品,如果废弃不用不仅浪费资源而且污染环境,CDQ 粉与高炉喷吹煤粉大部分性能指标相近,但价格相对低廉,如果把 CDQ 粉和研磨后的含钛炉料混合后加入到高炉喷吹用煤中形成护炉原料,然后从喷煤管道把护炉原料直接送入炉缸,即可克服已有技术护炉原料利用率低和护炉成本高的不足。

[0008] 一种通过喷吹系统将高炉护炉剂钛精粉入炉的方法(201210328387.4),首先对钛精矿粉进行烘干、筛分,然后将筛上物送给烧结料场供烧结使用,筛下物与煤粉混合后经管道送入喷煤系统。该方法虽然一定程度克服了混合粉偏析和煤枪易堵的不足,但该方法

仍有很多问题没有解决：(1) 由于方法中没有给出钛精矿粉使用的比例，因此如果使用比例过高，虽然可以起到护炉作用，但势必给喷煤系统特别是喷枪带来负担，甚至造成喷枪堵塞。(2) 由于使用的钛精矿粉经过筛分后，部分筛上物未被直接使用，而是作为烧结原料，这势必造成护炉成本过高。(3) 由于部分筛上物作为烧结原料又回到了从炉顶加入钛矿或钛球的方法的老路，同时也势必造成护炉效率低下。(4) 该方法由于从炉顶加入含钛烧结矿，势必造成炉渣中 TiO_2 较高，进而影响高炉的顺利出渣。

发明内容

[0009] 本发明提供一种高炉护炉料及其制备使用方法，其目的一是减少钛精矿的用量，在降低护炉成本的同时，减少钛含量过高对渣铁流动性的影响；二是消化冶金废弃物，降低高炉焦比；三是加快护炉料输送速度，提高护炉效率和效果，延长炉缸使用周期。

[0010] 为此，本发明所采取的解决方案是：

[0011] 一种高炉护炉料，其原料组分质量百分比为：

[0012] 钛精矿粉 30% ~ 39%，干熄焦除尘灰即 CDQ 粉 5% ~ 8%，煤粉 51% ~ 65%；

[0013] 所述钛精矿粉化学成分为： TiO_2 35%-50%， TFe 10%-35%， $\text{Al}_2\text{O}_3 < 2\%$ ， $\text{SiO}_2 < 6.5\%$ ， $\text{S} < 0.1\%$ ， FeO 20%-40%；

[0014] 所述 CDQ 粉化学成分为：水分 $< 2\%$ ，灰分 $< 2.5\%$ ，挥发分 4%-5%， Si 1%-1.05%， $\text{C} < 75\%$ ；

[0015] 所述煤粉化学成分为：水分 $< 8\%$ ，灰分 $< 12\%$ ，挥发分 $< 12\%$ ， $\text{S} < 0.65\%$ ， $\text{C} < 70\%$ 。

[0016] 一种高炉护炉料的制备方法，其具体方法和步骤为：

[0017] 1、将钛精矿粉进行烘干、筛分，分别筛分出粒度 $> 0.150\text{mm}$ 、粒度 $0.075\text{mm} \sim 0.150\text{mm}$ 、粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的三种不同粒度的钛精矿粉。

[0018] 2、按照 CDQ 粉 5% ~ 8%、煤粉 51% ~ 65% 的比例配料并混匀成混合料，加温去水，研磨分离；CDQ 粉和煤粉粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的在 50% 以上；采用烟煤和无烟煤混合喷煤时，煤粉粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的在 60% 以上；喷吹无烟煤时，煤粉粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的在 70% ~ 80%。

[0019] 3、将粒度 $< 0.075\text{mm}$ 的钛精矿粉 30% ~ 39% 与步骤(2)的混合料混匀后，制成高炉护炉料。

[0020] 一种高炉护炉料的使用方法，其具体方法为：

[0021] 当高炉炉底与炉缸内衬检测电偶温度上升或冷却水温差上升时，开始使用护炉料进行护炉，护炉料用量为每吨铁 100 ~ 150kg。

[0022] 出铁过程中，见下渣后开始喷吹护炉料，出净渣铁后停止，恢复正常喷吹，正常配煤 2 小时后，再喷吹护炉料，用量为每吨铁 100-150kg。

[0023] 在喷吹护炉料过程中，进行富氧喷吹，将富氧率提高 1%-2%，使钛精矿粉中的 TiO_2 在炉内高温还原气氛下生成的 TiN 、 TiC 和 $\text{Ti}(\text{CN})$ 与铁水及铁水中析出的石墨凝结在炉缸被侵蚀的砖缝和内衬表面。

[0024] 与已有技术相比，本发明的有益效果为：

[0025] 1、本发明护炉料通过合理选择钛精矿用量，极大减少渣铁中钛含量，可有效降低钛含量过高对渣铁流动性的影响，对高炉顺行几乎没有影响。

[0026] 2、本发明护炉料以 CDQ 粉为原料，在减少冶金废弃物处理量的同时，减少钛精矿

的用量,极大降低护炉成本。同时,本发明可以额外增加碳素,小部分替代焦炭作为燃料和还原剂的作用,可降低高炉焦比。

[0027] 3、本发明直接从高炉配煤管道输送护炉原料,使得护炉原料可以快速的送入高炉炉缸,提高护炉的效率和效果,特别是高炉炉役后期,炉缸被严重侵蚀时该方法更能发挥优势,从而相对延长炉缸的使用周期。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例对本发明加以进一步说明。

[0029] 实施例 1:

[0030] 1、将质量百分比为:TiO₂ 40%、TFe25%、Al₂O₃ 1.5%、SiO₂ 4.5%、S <0.07%、FeO 38%的钛精矿粉进行烘干、筛分,筛分出粒度 <0.075mm 的钛精矿粉送入高炉喷煤系统料仓,其余不符合粒度要求的钛精矿粉送入研磨机制备成粒 <0.075mm 的钛精矿粉,送入高炉喷煤系统料仓。

[0031] 2、将 CDQ 粉 7.5% 与煤粉 54.5% 混匀成混合料、加温去水、研磨分离,为提高煤粉与 CDQ 粉的燃烧率,减少未燃粉末含量,要求煤粉与 CDQ 粉研磨后,粒度 <0.075mm 的要在 70%~80%之间。其中:CDQ 粉(质量百分比):水分 1%、灰分 2%、挥发分 4%、S1.05%、C80%。煤粉(质量百分比):水分 7.2%、灰分 10%、挥发分 11%、S0.45%、C77%。

[0032] 3、将钛精矿粉 38% 与上述 CDQ 粉和煤粉的混合料混合后,即制成本发明可送入高炉喷吹系统喷入高炉的护炉料。

[0033] 使用时,当发现炉底与炉缸内衬检测电偶温度上升时,或冷却水温差上升时,开始使用本发明护炉料进行喷吹护炉,混合料用量为每吨铁 120kg。

[0034] 出铁过程中见下渣后开始喷吹护炉料,出净渣铁后停止,恢复正常喷吹,正常配煤 2 小时后,再进行喷吹护炉料,用量为每吨铁 115kg。

[0035] 在喷吹混合料护炉的过程中,应该适当采取富氧喷吹,富氧率提高 1%,保证高炉顺行。钛精矿粉随着高炉的冶炼反应,其中的 TiO₂在炉内高温还原气氛条件下,生产 TiN、TiC 和 Ti(CN) 与铁水及铁水中析出的石墨等凝结在炉缸被侵蚀的砖缝和内衬表面,起到了护炉的作用,也有效降低了焦比。

[0036] 实施例 2

[0037] 1、将质量百分比为 TiO₂ 35%、TFe25%、Al₂O₃ 1.5%、SiO₂ 4.5%、S <0.07%、FeO 38%的钛精矿粉进行烘干、筛分,筛分出粒度 <0.075mm 的钛精矿粉送入高炉喷煤系统料仓,其余不符合粒度要求的钛精矿粉送入研磨机制备成粒 <0.075mm 的钛精矿粉,送入高炉喷煤系统料仓。

[0038] 2、将 CDQ 粉 8% 与煤粉 57% 混匀成混合料、加温去水、研磨分离,为提高煤粉与 CDQ 粉的燃烧率,减少未燃粉末含量,要求煤粉与 CDQ 粉研磨后,粒度 <0.075mm 的要在 70%~80%之间。其中:CDQ 粉(质量百分比):水分 1.5%、灰分为 2%、挥发分为 4%、S 为 1%、C 为 80%。煤粉(质量百分比):水分 7.8%、灰分为 10%、挥发分为 10%、S 为 0.55%、C 为 80%。

[0039] 3、将钛精矿粉 35% 与上述 CDQ 粉和煤粉的混合料混合后,即制成本发明可送入高炉喷吹系统喷入高炉的护炉料。

[0040] 使用时,当发现炉底与炉缸内衬检测电偶温度上升时,或冷却水温差上升时,开始

使用本发明护炉料进行喷吹护炉,混合料用量为每吨铁 100kg。

[0041] 出铁过程中见下渣后开始喷吹护炉料,出净渣铁后停止,恢复正常喷吹,正常配煤 2 小时后,再进行喷吹护炉料,用量为每吨铁 150kg。

[0042] 在喷吹混合料护炉的过程中,应该适当采取富氧喷吹,富氧率提高 1.5%,保证高炉顺行。钛精矿粉随着高炉的冶炼反应,其中的 TiO_2 在炉内高温还原气氛条件下,生产 TiN 、 TiC 和 Ti(CN) 与铁水及铁水中析出的石墨等凝结在炉缸被侵蚀的砖缝和内衬表面,既可起到护炉的作用,又能有效降低焦比。