

转炉厂氧枪粘枪原因分析及对策

吕 坤 (技术部)

摘 要 氧枪系统是转炉的一个重要环节,直接关系到转炉厂的生产顺行,而由于氧枪的工作环境恶劣,加上操作失误,粘枪事故时有发生。本文分析了氧枪粘枪的机理,介绍了氧枪粘枪产生的后果,并探讨了在实际生产中,由于装入制度、炉渣返干、喷溅等原因导致粘枪,介绍了生产中防止氧枪粘枪的措施,对生产实践有一定的指导意义。

关键词 氧枪 粘枪 机理 措施

1 前言

鄂钢转炉炼钢厂现有4座30t氧气顶吹转炉,配以2座精炼炉和5台连铸机,主要生产普碳钢、螺纹钢及碳结钢。由于炉、机数目较多,生产运行情况复杂,因此,保障炉、机顺行,适应1炉对1机的生产原则,在转炉厂的日常生产调度中显得尤为重要。

氧枪系统是转炉的重要环节,氧枪系统的正常与否直接关系到转炉以及整个生产系统的运行,而在实际生产中,由于快节奏的生产,或者操作的失误,经常会出现氧枪粘枪现象,严重时甚至导致停炉,现就转炉氧枪粘枪原因及对策作分析如下。

2 机理及后果

作为氧气顶吹炼钢的重要设备,氧枪将高纯度氧气以超音速速度吹入转炉内金属熔池上方,在吹炼过程中,它不但要承受点火瞬间2500℃左右的高温区的热辐射,还要承受钢和渣激烈的冲刷,工作条件十分恶劣,加上操枪失误或其他原因,很容易粘钢。粘钢后枪体变粗,在烟罩水套处容易造成氧枪升降故障,甚至出现氧枪提不出去,严重影响转炉吹炼,生产不能正常进行。在快节奏的生产中,氧枪粘钢有可能造成铸机降速甚至断浇。氧枪粘钢不仅易损坏枪头,影响吹炼过程中的供氧效果,同时还会缩短氧枪喷头的寿命。氧枪喷头粘钢后,散热条件恶化,很容易被烧坏。枪身的粘钢大部分是冷钢夹着炉渣,严重时粘钢厚度可达30~150mm,长达几米,致使氧枪提不起来,只能停炉处理。

3 原因分析

氧枪粘钢的主要原因是由于吹炼过程中炉渣没有化好化透,流动性差,金属喷溅严重,或者枪位过低等造成的;另外,喷头结构、氧压的高低,也有一定的影响。

3.1 喷头结构不合理

虽然喷头有高压水及高压氧流的双重冷却,但是由于喷头处在炽热的气氛中,并且不断受到溅起的高温熔渣和金属液滴的冲刷与浸泡,喷头端面温度仍然很高,其表面晶粒会受热长大,因此必须为喷头提供良好的冷却效果。

1) 水缝宽度过小。受热后的循环水因缺少充足的空间,不能快速回流,对喷头角部、出口外缘的冷却效果变差,易造成角部蚀损,扩张段长度缩短,出口直径减少,同时金属铜晶粒将会增大,扩张段呈葫芦状。

2) 导水板角度不合理。由于导水板角度与出口端面不一致,存在流场死角,减缓了循环水的回流速度,降低了冷却效果

3.2 原料条件

1) 铁水含硅量低。铁水硅低,在很短的时间里硅就被氧化,碳、氧剧烈反应期提前,而操作人员没有能及时变化枪位,使渣中FeO含量没有及时得到提高,导致熔渣返干而粘枪。

2) 铁水含硅量高。铁水硅高,硅的氧化时间相对较长,使碳、氧剧烈反应期推后,同时产生的SiO₂形成大量的渣,操作人员没有推迟抬高枪位的时间,渣中FeO含量很高,导致碳、氧剧烈反应,造成熔渣泡沫化喷溅。这时熔池温度迅速升高,而喷溅过后的后期渣中FeO含量降低,导致熔渣返干而粘枪(易在枪头粘钢),熔渣返干后,钢水温度的传递受到阻碍,使分散在熔渣中的钢珠温度下降而粘在氧枪上。

3.3 冶炼操作

3.3.1 装入制度

出钢量不稳定、回炉钢水影响以及人为因素等,有可能造成炉容比偏小而产生喷溅后又产生返干而导致粘枪。

3.3.2 造渣制度

1) 渣料加入时机和批量控制。如大量石灰在开吹时一次性加入,会导致温降过大,石灰溶解不好,成渣不良,最终引起喷溅。

2) 渣料结构。如采用单一石灰造渣,易在冶炼过程中出现高温返干、喷溅现象,而合理利用生白云石和轻烧镁球等造渣材料配合石灰造渣,不但可以有效提高渣的冶金效果,同时还在提高炉龄和抑制喷溅方面起到较为重要的作用。实际操作中,可以在开吹时加入轻烧镁球以增加前期渣中 MgO 含量,利于前期脱磷和保护炉衬;在前中期温度开始升高时加入一定量的生白云石,可以有效防止发生高温返干、喷溅。

3) 渣料量没有根据入炉料变化相应改变。实际操作中,要根据铁水含硅量调整渣料配比、批量及加入时间和枪位等,以适应冶炼过程中渣量变化。避免出现渣量过多或太少,减少冶炼过程中的喷溅。

4) 有时一次倒炉渣况很好,没有粘枪,在补吹时却发生了粘枪。其原因主要是操作人员见一次倒炉温度高,在补吹时加入大量的渣料,而补吹时间又短,渣料无法化透,这时很容易发生粘枪。

4 避免氧枪粘钢措施

4.1 枪位控制

氧枪粘钢无论是对钢的质量、炉衬寿命、材料的消耗、冶炼时间等都会有不良影响,解决氧枪粘钢的主要措施有:

1) 在整个炼钢过程中,氧枪枪位是一个非常重要的参数,它直接关系到炼钢过程中的脱碳、造渣、升温以及喷溅的发生,因此,必须很好地控制氧枪的枪位,使炼钢过程得以平稳进行。

在转炉炼钢整个炉役中,随着炼钢炉次的增加,炉衬由于受到侵蚀不断变薄,炉容不断增大。因此,每隔一定炉次对熔钢液面进行测定,根据装入制度(定量装入)及测定结果确定氧枪高度,而在2次测定期间,氧枪高度保持不变。同时,在具体每一个炉次中,按照吹炼的初期、中期和末期设定若干不同高度,而在每一时间段内,其高度是不变的。由于在转炉炼钢过程中要向炉内分期分批加入造渣剂、助熔剂(初期)等造渣材料和冷却剂(末期),使炉内状况发生变化,相当于加入一个扰动,同时在不同阶段,渣的泡沫程度及粘度也不同,而固定氧枪高度吹炼不能及时适应这些情况,从而使炉内的反应及造渣不能平稳地进行。造渣是转炉炼钢过程中的一项重要内容,渣的好坏直接关系到炼钢过程能否顺利进行,有时甚至

造成溢渣或喷溅,从而降低钢的收得率以及粘枪,因此要尽量避免溢渣和喷溅。另一方面,固定枪位的吹炼模式也无法适应铁水、废钢、造渣材料等化学成分变化引起反应状况的不同。针对转炉炼钢过程中固定枪位所存在的问题,应该根据炉内的具体情况对氧枪枪位进行连续调节,使转炉炼钢过程平稳进行,从而造好渣,避免粘枪。

4.2 稳定铁水中硅含量

在没有办法稳定铁水中硅含量的情况下,争取在铁水入炉之前知道铁水中准确硅含量,以利于炉前操作人员及时选择恰当的操作模式,铁水中不同硅含量下的操作方法如下:

1) 铁水中硅含量低时,适当减少第一批造渣料的加入量,并减少过程中造渣料用量和补加渣料的次数,以确保温度。因为碳、氧剧烈反应期提前,应提前提高枪位,以增加渣中 FeO 含量,防止炉渣返干。

2) 铁水中硅含量高时,首先应改变装入量,减少铁水用量,提高废钢等冷料用量。同时考虑到碳、氧剧烈反应期推后,应适当延长前期压枪时间,防止喷溅,从而导致后期返干。

4.3 控制炉底上涨

炉底上涨不仅影响炉容比,而且降低了转炉的有效高度,严重时会使冶炼过程难以把握,喷溅加剧。造成炉底上涨的主要原因有:

1) 石灰质量差,冶炼过程返干,造成终渣未化透,流动性差;

2) 冶炼临近终点,补加石灰、白云石等;

3) 终渣碱度控制较高;

4) 溅渣时间过长。

控制炉底上涨,首先要控制炉渣碱度,一般不要超过3.2,而不是单纯降低终渣 MgO 含量。生产中发现,只要终渣碱度合适,溅渣后炉渣有一定流动性,一般不会出现炉底上涨。炉底上涨,一般出现在溅渣后的余渣,不具备流动性,倒炉时呈团滚动的炉次,该症状是炉渣碱度过高或终渣未化透的表现。炉底上涨,不是连续的几个炉次操作不当造成的,往往一炉操作不当都会造成上涨,因此每一炉都要控制炉底上涨。

5 结论

原材料不稳定、操作失误、装入量过大、造渣不好等,是造成氧枪粘枪的主要因素,因此,及时了解原材料状况,并及时根据原材料调整操作方法,化好渣、化透渣、防止喷溅等措施可有效防止粘枪情况的发生,为整体生产的顺行提供有力保障。