了解碱性氧气炉的炼钢操作

基础氧气炉（BOF）的炼钢操作有时也被称为基础氧气炼钢（BOS）。这是世界上最强大和最有效的炼钢技术。大约 71%的粗钢是由这种工艺制造的。BOF 工艺于 20 世纪 50 年代初在奥地利林茨和多纳维茨的两个钢铁厂开发，因此 BOF 工艺也被称为 LD（这两个城市的第一个字母）炼钢。

在 BOF 工艺上存在几种变化。主要有顶吹、底吹，以及两者的结合，也就是所谓的联合吹炼。

炼钢工艺是自发的，或者说是自给自足的能源，利用气态氧（O2）将液态铁（热金属）转化为钢，以氧化热金属（HM）中不需要的杂质。所用的氧气必须是高纯度的，通常最低为 99.5%，否则钢可能会吸收有害的氮气（N2）。

炼钢厂的主要原料一般是来自高炉的 HM（约 80%或更多）和剩余的废钢。这些都被装入 BOF 容器中。氧气以超音速被吹入 BOF。它氧化了 HM 中的碳（C）和硅（Si），释放出大量的热量，使废钢熔化。铁（Fe）、锰（Mn）和磷（P）的氧化所产生的能量较少。这个过程中使用的熔剂主要是煅烧石灰（CaO 含量超过 92%）。这种石灰是由二氧化硅（SiO2）含量低的石灰石煅烧而成的。一氧化碳（CO）在离开转炉后的燃烧也将热量传回熔池。炼钢厂的产品是具有特定化学分析的液体钢，温度约为 1650 摄氏度。

术语 "基本 "是指炉子的耐火衬里，由碱性材料（白云石和菱镁矿）制成。耐火衬必须具有特定的性能，以承受高温、高度氧化和碱性炉渣的腐蚀作用，以及装料和吹炼过程中的磨损。碱性炉渣需要用来去除液体装料中的 P 和硫（S）。

沸腾炉容器也被称为转炉，是一个带有耐火材料衬里的桶状钢壳，支撑在一个倾斜的机构上。转炉的高度（H）和直径（D）之间的比率在 1.0 到 1.3 之间。 转炉外壳由三部分组成，即（i）球形底部，（ii）圆柱形外壳，以及（iii）上锥体。转换器外壳

© 2016-2024 xitegas.com Inc. All rights reserved Suzhou XITE Gas

被连接到一个装有耳轴的支撑环上。支撑环在吹氧过程中提供了转换器的稳定位置。转炉能够在垂直平面内围绕其水平轴旋转 360 度，由电动机驱动的耳轴，可以保持在任何位置。这种旋转（倾斜）对于加热期间的各种转炉操作是必要的。加热后，只有 8%至 12%的转炉容积被钢液填满。熔池深度约为 1.2 米至 1.9 米。

炼钢厂转炉的容量（热量大小）从 30 吨到 400 吨不等，但大多数转炉都在 100-250 吨之间。一个 BOF 熔炼车间通常有一到三个转炉。一个转炉加热的水龙头到水龙头的时间约为 40-50 分钟，其中 50％是吹氧时间。这种生产速度使该工艺与液态钢的连续铸造相适应，这反过来又对从粗钢到出货产品的产量以及下游轧制钢的质量产生了巨大的有利影响。

顶吹转炉配备了用于向熔池吹送 O2 的喷枪。喷枪是水冷的，有一个多孔（从 3 到 6）的铜（Cu）尖端。O2 流量通常在 6 到 8cum/min.t 之间，O2 压力通常在 12 到 16 大气压之间。

通常需要六层楼的建筑来容纳 BOF 转炉，以容纳高架合金和焊剂仓，以及从 BOF 转炉中降下和升起的长的 O2 喷枪。图 1 显示了转炉车间的典型截面示意图。

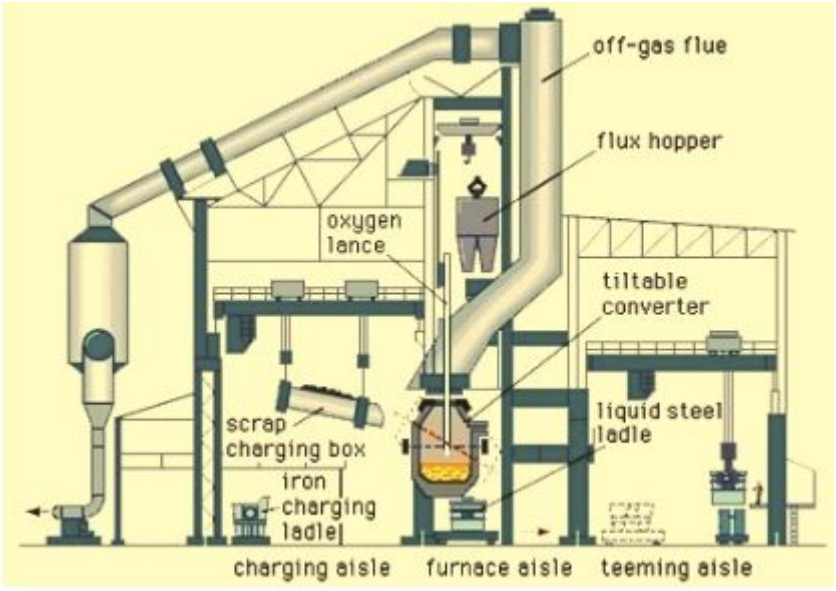

图 1 转炉车间的典型截面示意图

© 2016-2024 xitegas.com Inc. All rights reserved Suzhou XITE Gas

在转炉开始加热之前，对 HM 进行称重，取样进行化学分析和温度分析。这些数据以及牌号规格被用来计算所需的废钢、助焊剂和氧气的数量。这些数量还取决于 Si 和 C 等的含量以及 HM 的温度，因为杂质氧化产生的热量必须平衡将废料、助焊剂和热金属带到所需温度的要求。在现代钢铁熔炼车间，一旦知道了 HM 的温度和化学分析，计算机收费模型就会确定废钢和 HM 的最佳比例、助焊剂的添加、喷枪高度和吹氧时间。

当转炉向装料区倾斜约 45 度时，开始加热，在废料装料吊车的帮助下，预先称好的废料装料从废料装料箱中装入转炉口。通过 HM 装料起重机，HM 立即从一个转移勺中直接倒在废钢上。烟雾和 kish（来自 C 型饱和热金属的石墨片）从转炉口排放出来，由污染控制系统收集。充电通常需要 2-3 分钟。充电后，转炉被旋转到垂直位置，喷枪被降低到离转炉底部约 2.5 米至 3.0 米处。通过这个喷枪，O2 被吹到混合燃料中。喷枪将 O2 高速吹向混合燃料，反应开始。几秒钟后，当反应产生的 CO 燃烧成二氧化碳（CO2），在转炉口产生明亮的火焰时，就会发生点火。每生产一吨粗钢所使用的 O2 量约为 55-60 立方。喷枪在液态金属上方的高度对吹气特性和钢的分析有重要影响。操作开始时，喷枪处于高位吹气位置，离转炉中的金属液面约 3 米。几分钟后，在加入熔剂并形成足够的熔渣后，喷枪被降到低吹位置。

点火后，从高架箱中向转炉中投下称量的煅烧石灰/白云石熔剂。有时，萤石也会被扔进转炉。这些都是形成炉渣的助熔剂。在吹炼的早期，有必要形成流动的炉渣，它具有防止火花的功能，即由于 O2 射流的冲击而从转炉中喷出金属。为了促进熔渣的快速形成，使用了煅烧石灰。如果使用生石灰，其煅烧会吸收工艺中的热量。加入萤石是为了促进炉渣的流动性。任何需要的铁矿石（以调整温度），然后与剩余的助熔剂装料一起加入，同时继续吹气。复杂的助熔剂是在吹炼的最初几分钟内加入的。

当吹炼开始时，会听到一声刺耳的尖叫。随着 HM 中的硅被氧化形成二氧化硅（SiO2），并与基本的助焊剂发生反应，形成一种含气的熔渣，将长矛包裹起来，这种声音很快就被掩盖了。 该气体主要是来自 HM 中的 C 的 CO。气体演化的速度是转炉容积的好几倍，常见的情况是熔渣在转炉的唇边滑动，特别是当熔渣太粘稠时。根据金属炉料的化学成分和钢液的规格，吹炼会持续一个预定的时间。这通常是 15 至 20

© 2016-2024 xitegas.com Inc. All rights reserved Suzhou XITE Gas

Spire Doc.
Free version converting word documents to PDF files, you can only get the first 3 page of PDF file.
Upgrade to Commercial Edition of Spire.Doc <http://www.e-iceblue.com/Introduce/word-for-net-introduce.html>.