

# 氮气吹扫转炉操作中的溅渣技术

## 转炉运行中的熔渣溅射技术

众所周知，用于生产液态钢的氧气炼钢转炉中耐火衬的磨损是一个对生产成本影响很大的因素。氧气转炉耐火衬片的磨损是由转炉内发生的热、化学和机械现象共同造成的。热效应与温度波动和热冲击有关，而衬里的退化可能是由耐火材料、炉渣和转炉内的气体之间的化学作用引起的。机械方面的影响与废钢装填造成的侵蚀、耐火材料表面和金属之间的液体运动、吹氧以及在耐火材料附近的高温下气体运动的影响有关。

通过激光束对耐火材料衬里的磨损曲线监测技术，可以获得转炉每个区域的衬里磨损曲线图。每次吹炼后钢液流出转炉的区域，以及由于废钢装填而产生的冲击区是最容易退化的地方。有了这些知识，就可以为磨损的区域制定合适的维修策略，以延长转炉炉衬的运动寿命。

耐火材料衬里的维护和修理技术包括涂抹炉渣。这是通过对耐火材料进行炮击或将熔渣溅到受损的耐火衬上来完成的。在过去的几十年里，溅渣技术已经成为延长转炉耐火材料寿命的领先技术之一。溅渣技术减少了与炉渣的热和化学侵蚀以及机械冲击有关的磨损。在随后的加热中，耐火衬上的溅渣层可以作为工作衬层，从而保护原有的耐火材料。

今天，溅渣已经成为一个强有力的工具，不仅可以提高转炉的衬里寿命，而且可以提高转炉的利用率，最大限度地提高产量，同时降低耐火材料和炮击成本。由于操作简单，投资小，溅渣已成为提高转炉炉衬寿命的最流行方法。

## 历史

溅渣技术最早是在 1970 年开发的，但没有被大规模使用。1992 年，LTV 钢铁公司的印第安纳港工厂首次报告了使用这种技术提高衬里寿命的成功。慢慢地，这项技

术被用于世界上的其他钢铁熔炼车间。Inland no. 4 号转炉车间报告的炉衬寿命为 60,000 热度以上。

### 溅渣的原理和理论方面

溅渣技术包括通过吹气枪将氮气吹向转炉的热面，从而将前次加热剩下的炉渣溅到上面。它包括通过冻结转炉壁上的液态炉渣，将炉渣涂在转炉内衬上。氮气供应参数，即压力和流速、一般渣子状况和操作的一致性为溅渣成功的三个主要因素。

较高的钢渣过热度（出钢温度与最终钢渣的液相温度之差）会导致钢渣变薄，保护渣层回熔速度加快。因此，合理的出钢温度和合理控制转炉渣是溅渣成功的关键。

随着炉渣和氮气的相互作用，炉渣温度逐渐降低，这对相位分布产生了实质性的影响，进而影响了炉渣的有效粘度。溅渣技术保护炉衬的基本原理（图 1）是基于对炉渣粘度的调整。良好的矿渣飞溅需要对终端矿渣的 FeO 和 MgO 浓度和碱性进行成分调整。

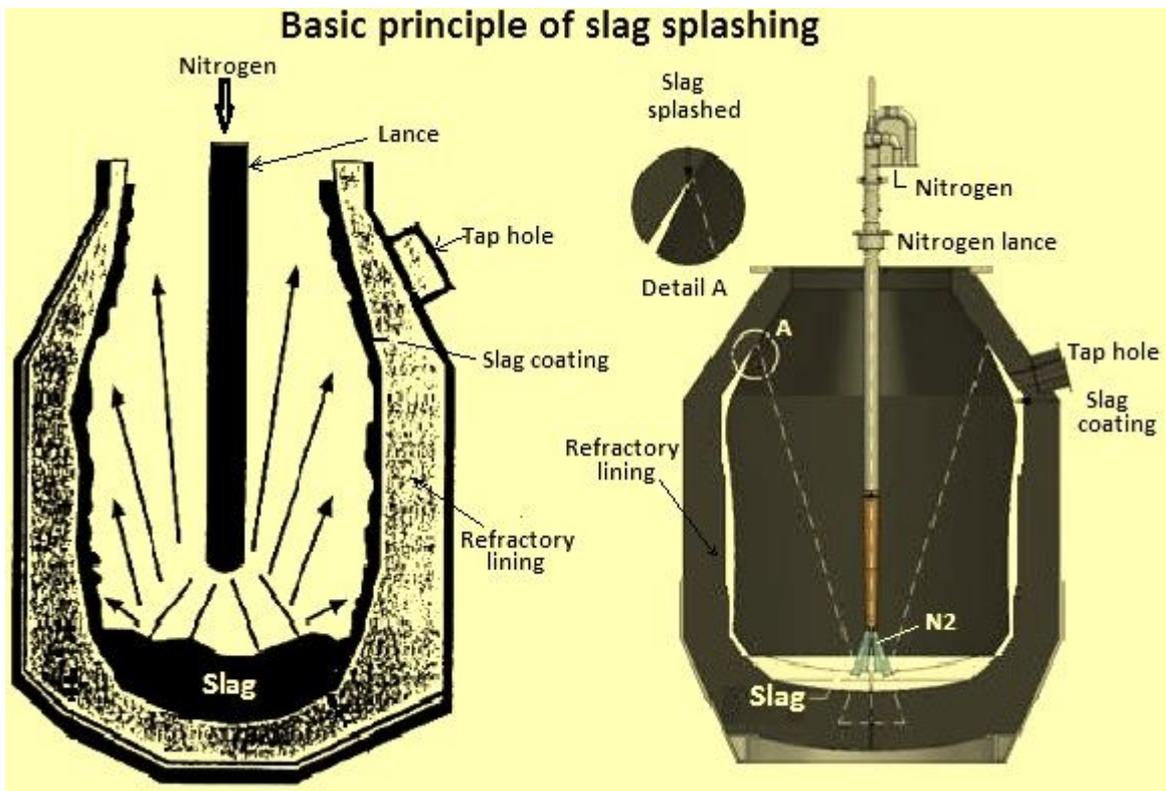


图 1 炉渣飞溅的基本原理

炉渣涂层的数量和位置取决于炉渣球的质量和大小、其速度和轨迹角度以及转炉中的气体流动模式。传热会影响炉渣在耐火材料上的附着力。

为了实现一个有效的工艺，需要控制许多变量。这些变量与炉渣的物理化学特性（如碱性、粘度和表面张力等）、操作方面（如喷枪高度、氮气吹气流量、静态喷枪或运动中的喷枪等）和几何方面（如喷枪孔的数量、孔的角度和转炉的尺寸等）有关。氮气的压力和流速是影响溅渣效果的关键因素。喷枪位置的控制要根据熔渣的流动性和溅射位置来进行。

在炉渣飞溅中，炉渣的数量不仅是一个重要的技术参数，而且还决定了炉渣飞溅层的厚度。在溅渣过程中，为达到满意的覆盖效果所需的熔渣量取决于转炉的尺寸。它随着尺寸的增加而增加。随着前次加热后留在转炉内的炉渣量的增加，炉渣的溅射能力也会增强。这导致转炉所有区域的炉渣质量都更高，但通常在中心区域的质量更高。这对炉渣飞溅的操作是有利的。

矛头高度对溅渣过程有明显的影响，因为矛头高度会影响到腔体的形状和波形（图 2）。它还影响到接受渣层的转炉衬里的位置（被涂抹的区域）。小的喷枪高度会导致熔渣中出现一个很深的空腔和一个大的再循环区，这有利于水洗涂层机制的盛行。大的喷枪高度会促进液滴的产生，有利于喷出涂层机制。随着喷枪高度的增加，飞溅会增加，然而，超过一定的喷枪高度值，飞溅会减少。随着喷枪高度的降低，飞溅量也会增加，这种增加一直持续到最大值，当射流开始过度穿透时达到顶点，即射流超过渣层并到达耐火材料。从这一点上看，射流减少了。另外，当喷枪较高时，转炉的下部往往有更有效的覆盖，而上部则发生相反的趋势，当喷枪处于较低位置时，其覆盖效果更好。

# 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>>.