氧气-焦炉煤气火焰熔化处理钒钛铁水罐粘结物的试验研究

陈贻慧　沈　龙　宫立新　李安森　王克席

（攀枝花钢铁研究院　　攀钢炼铁厂）

前言

攀枝花地区铁矿石属高钛型钒钛磁铁矿，攀钢高炉冶炼产生的炉渣中TiO_2含量达20%以上[1]，具有短渣性能，熔点较高。因此，高炉出铁后，在铁水罐的周转使用过程中，罐口与罐壁粘结了大量的渣、铁粘结物，使铁损增加，铁水罐的有效容积迅速缩小，严重影响铁水罐的周转与高炉生产的正常进行。

1973年炼铁厂曾开发氧气化罐技术以解决上述问题，取得一定效果，但仍存在问题，如无法处理罐口粘结物、低温铁水罐需兑铁水后化罐、环境污染严重等。

为较好的解决铁水罐粘结物的处理问题，结合攀钢能源特点，开展了氧气-焦炉煤气火焰熔化处理钒钛铁水罐粘结物的研究试验。

1　氧气-焦炉煤气火焰应用的可能性

国内外氧-燃火焰多用高压、高热值燃料（重油、天然气等），这些氧-燃火焰具有火焰温度高、燃烧强度大、传热能力强等特点。攀钢仅有低压、中热值的焦炉煤气，含H_2量在60%以上。资料表明[2]，氢具有高的火焰传播速度及导温系数。计算得出攀钢氧气与焦炉煤气的理论燃烧温度在2000℃以上，实际火焰温度已超过粘结物的熔点。测定表明，高炉渣最高熔化温度为1370～1400℃[3]。因此，氧气-焦炉煤气火焰将能获得较好的热工特性，满足本研究任务的需要。

2　88型氧气-焦炉煤气燃烧器设计

根据生产需要对熔化处理粘结物的设备提出以下设计原则：

（1）火焰形状要求既能熔化罐内壁的粘结物，又可熔化罐口粘结物，具有合理的射流喷角。

（2）熔化处理的时间应能满足铁水罐周转使用与调度的安排。

（3）保证氧气-焦炉煤气燃烧器的操作安全，采用燃烧器出口端面混合燃烧。

（4）保证必要的燃烧火焰温度与燃烧强度，采用旋流燃烧及较高的工质喷出速度。

（5）使用寿命长，操作方便。

烧嘴结构示意图如图1所示。

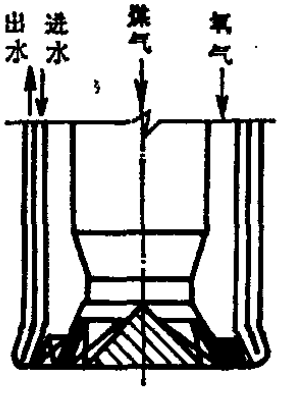

图1　88型氧-燃枪喷嘴结构

3　试验结果

3.1　火焰特性

试验表明[4]，火焰性能达到预计的效果。火焰形状是伞形，如图2所示。焦炉煤气流量约1400m^3/h，当氧-燃比为1.0时，火焰最大直径约3.6m，与铁水罐罐口内径相近，火焰垂直高度约1 m，火焰

图2 氧气-焦炉煤气燃烧器的火焰形状

张角约110°并具有良好的刚性及旋流，对罐口及罐内壁的粘结物均有良好的熔化功能。点火容易，燃烧稳定。

3.2 熔化处理效果

（1）经三个月的试验与试生产，熔化处理铁水罐粘结物共233罐次。试验表明[4]，该燃烧器化罐适应性强，无论是冷罐或热罐，对罐口或罐内的粘结物均可熔化处理；在煤气流量1100～1400m³/h、氧燃比为0.9：1时，熔化处理时间随罐壁温度、粘结物数量与部位的不同波动在24～129min。经熔化处理后的铁水罐罐口内径及罐内有效容积明显增大，消除了人工清理罐口粘结物的繁重劳动，提高了铁罐的周转使用效果。

（2）氧-燃火焰熔化处理，取消了氧气化罐。当罐内温度低时需兑入铁水用氧点火化罐的操作，并可回收铁罐粘结物熔化后的熔铁，使铁损大大减少。

（3）车间环境污染得到显著改善，主要污染物含量均符合国家工业卫生标准要求。表1为操作平台污染物测定数据[4]。

操作平台污染物成分测定结果（mg／m³） 表1

枪别	粉尘	SO_2	CO
氧枪	6.00～46.7	0.011～18.59	0.114～279.4
	15.88	4.892	56.3
氧-燃枪	2.00～8.67	0.123～22.5	0.114～1.265
	5.06	9.337	0.552

注：①环境污染物参考标准（TJ36—79）：粉尘<10mg/m³，SO_2<15mg/m³，CO<30mg/m³；

②表中成分测定值横线上为波动范围，横线下为平均值

4 氧气-焦炉煤气熔化处理铁水罐粘结物的推广应用

本研究在攀钢取得良好效果，为炼铁厂高炉生产，特别是铁产量的增加创造了有利的条件。现已在攀钢炼铁厂建成二座氧气-焦炉煤气熔化处理铁水罐粘结物的装置，并已投入生产应用。

该技术还可用于冶金企业中其他盛装熔体的装置进行熔渣的熔化处理，如盛钢桶粘渣及桶底残钢的清除，连铸中间包残渣处理等。此外，还可减轻工人劳动强度并减少因人工清理对衬砖的损坏，有利于提高盛装熔体装置的使用寿命。

参考文献

〔1〕攀枝花钒钛磁铁矿选矿、烧结、高炉冶炼试验资料汇编（内部资料），1978年

〔2〕A B 阿尔谢也夫著，胡彦邦译，《煤气燃烧》，冶金工业出版社，1958年

〔3〕攀钢提钒炼钢厂混铁炉攻关试验组，混铁炉装钒钛铁水试验小结（内部资料），1973年

〔4〕攀钢炼铁厂、攀钢钢研院、攀钢劳研所，氧-燃枪熔化钒钛铁水罐粘结物工业试验总结，1988年11月