

高效钢包烘烤装置的研制与应用

孙德民, 窦宝芬

(济南钢铁集团总公司技术中心, 山东 济南 250101)

摘要: 高效钢包烘烤装置采用旋流二段燃烧型烧嘴, 普通空气助燃, 并配备相应的调节控制装置。实践证明, 应用改造后的钢包烘烤装置, 钢包烘烤时间由100h降为60h, 单包混合煤气耗量由23800m³降低到16980m³, 保证了钢包的供给, 2套烘包装置年效益可达250万元。

关键词: 钢包烘烤装置; 二段燃烧型烧嘴; 调节比; 烘包曲线

中图分类号: TF341.9 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2003)01-0064-02

Development and Application of the High Efficient Ladle Drying System

SUN De-min, DOU Bao-fen

(The Technology Center of Jinan Iron and Steel Group, Jinan 250101, China)

Abstract: Cyclone two-stage combustion burners and normal combustion air were adopted in the high efficient ladle drying system. And some suitable adjusting and controlling devices were fitted out. The practices showed that applying the reconstructed ladle drying system, the baking time of the ladle reduced from 100 hours to 60 hours, the consumption per ladle of mixed gas decreased from 23800m³ to 16980m³, and the supply of ladles was ensured. Then the annual benefit of two ladle drying systems can achieve 2.5 million Yuan.

Key words: ladle drying system; two-stage combustion burner; turndown ratio; baking curve

1 前言

济南钢铁集团总公司第一炼钢厂(简称济钢第一炼钢厂)烤包间原有16台立式钢包烘烤装置, 为混合煤气—压缩空气燃烧系统, 采用普通套筒式混合煤气烧嘴。该烘烤装置存在如下缺陷: 在烤包初期和中期基本不供压缩空气, 采用自然吸风助燃, 空气、煤气混合条件不好, 燃烧不完全, 造成煤气浪费和钢包盖周围冒火严重, 同时污染了周围环境; 火焰刚性较差, 达不到包底, 造成底部烘烤速度过慢, 使烤包周期过长; 烧嘴调节比小, 调节不灵活, 当煤气压力偏高或偏低时, 不能很好地组织火焰的形状和燃烧过程; 烘烤后期用大量的压缩空气助燃, 使能源高质低用, 造成浪费; 所有烘烤装置均无空气、煤气流量及温度检测装置, 使得钢包烘烤过程不能定量检测和考核, 不利于工艺和设备改进。为此, 济钢研制开发了2套新型钢包烘烤装置。

2 高效钢包烘烤装置的研制

2.1 工艺技术要求

济钢第一炼钢厂钢包内衬为镁铝质耐火浇注料, 钢包耐火内衬修补或更换后, 为了脱去耐火材料中的水分, 得到干燥固结耐火材料, 必须按一定的升温曲线对钢包耐火内衬进行均匀烘烤。该工艺要求烘烤装置应

具有温度调节控制功能，烧嘴应具有较大的调节比和良好的低负荷燃烧性能，同时由于钢包内衬比较深，要求烧嘴燃烧后的高温烟气均匀地分布到钢包的各个部位。在满足上述技术要求的同时，钢包烘烤装置还应高效节能。为此，采用日本住友金属SSC型高效快速、二段燃烧型烧嘴，同时将压缩空气改为普通空气助燃，并配置相应的调节控制装置。系统控制原理见图1。

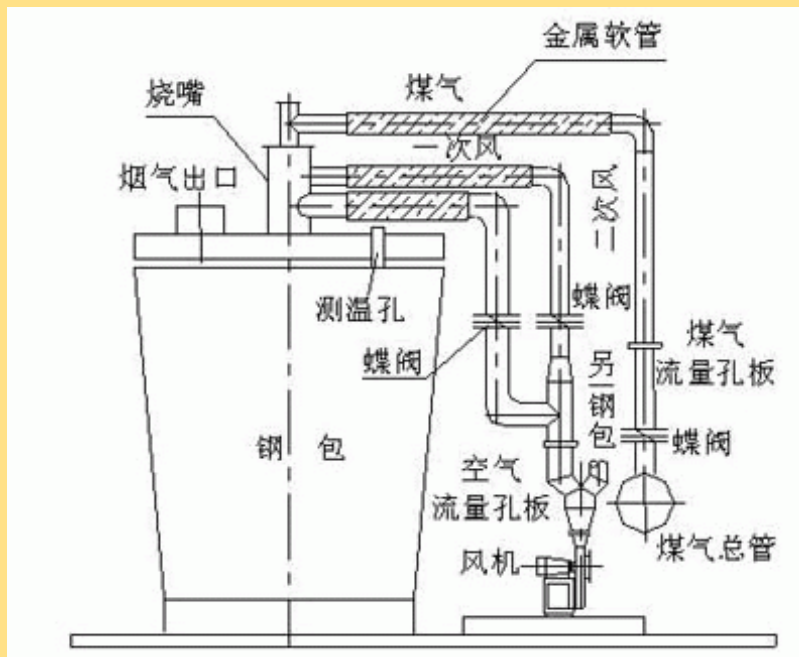


图1 系统控制原理

2.2 烧嘴的性能

每套钢包烘烤装置配1个烧嘴，其性能参数为：

燃料：高炉、焦炉混合煤气 ($10500\text{kJ}/\text{m}^3$)

烧嘴型号：SSC-80-M

燃烧能力： $3.35 \times 10^6\text{kJ}/\text{h}$

煤气流量： $250\text{m}^3/\text{h}$

烧嘴前煤气压力： 3000Pa

空气流量： $860\text{m}^3/\text{h}$

烧嘴前空气压力： 3000Pa

新型烧嘴具有下列性能：

(1) 烧嘴为旋流二段燃烧型。为了在各种设计工况下都能实现稳定燃烧，助燃空气分为一次风和二次风，并按一定的旋流速度喷出。

(2) 调节比大(1: 8~1: 10)。在低负荷时也能实现稳定安全的燃烧。

(3) 升温速度快。由于烧嘴以强旋流喷出燃烧的高温烟气，在钢包内形成强循环气流，加快了对流传热速度，可以实现快速升温。

(4) 烘烤温度均匀。该烧嘴在空气流速达到煤气流速的 $10 \sim 15$ 倍时，仍不会脱火，即可以在大空气比的条件下安全燃烧。因此在较低温度时，可以通过增大空气比，在满足温度要求的前提下，产生数量较多的烟气，在较大的温度范围内可以实现均匀烘烤。

(5) 烧嘴采用二段燃烧， NO_x 生成量少，属低 NO_x 型烧嘴。

2.3 检测调节装置

原空、煤气管道系统缺乏必要的检测调节装置。为了实现烘烤温度控制，增设了基本的计量和调节设备。每套钢包烘烤装置所需检测控制设备主要包括：流量计2个(空气、煤气)；调节阀3个；高温热电偶1支；温度指示表1台；流量指示仪2台。

2.4 空煤气管路系统改造

供风系统采用高压离心通风机9-19N04A，供给高效烧嘴一次风、二次风，取代了原有压缩空气助燃，可以减少供风能耗，2套钢包烘烤装置共用1台助燃风机。对煤气管道进行改造，钢管上部与烧嘴连接处采用软管连接，方便了烤包盖的起升、降落。

3 应用效果与效益分析

3.1 应用效果

新钢包烘烤装置于2000年9月28日点火投产以来，运行稳定，保证了钢包的正常供给。其烘包曲线如图2所示。烘包时间由100h降到60h左右，较旧烤包系统提高烤包能力40%左右；单包混合煤气耗量由28300m³降低到16980m³，煤气消耗较旧烤包系统降低40%，同时单包节约压缩空气25000m³，钢包烘烤质量也有所提高，包龄由49炉提高到51炉。

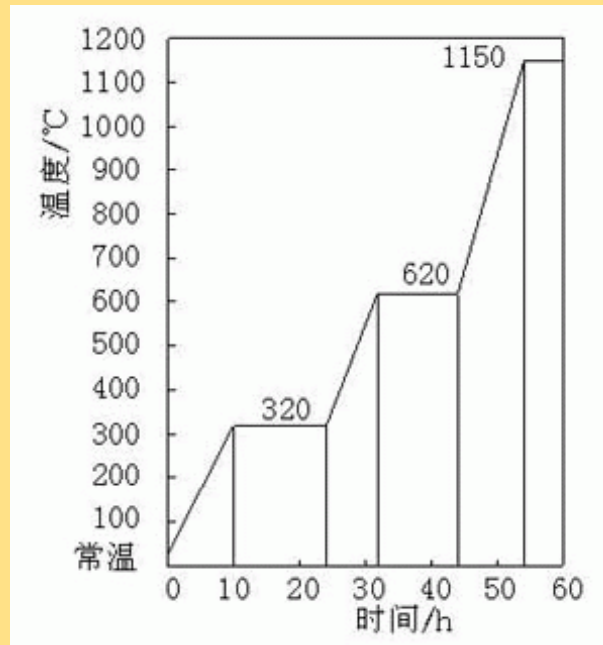


图2 烘包曲线

3.2 效益分析

据统计，济钢第一炼钢厂烤包间年耗煤气成本原为1161万元，新钢包烘烤装置投产后，煤气成本降为938万元，年节约煤气费223万元。

每套新烘包装置每年可烘包135个，则2套新烘包装置年烘包270个。旧烘烤装置以压缩空气助燃，按照每烘烤1个钢包需压缩空气25000m³计算，压缩空气价格为0.062元/m³，则年节约压缩空气费41.85万元。

新钢包烘烤装置采用普通空气助燃，每烘烤1个钢包耗电280kW·h，则2套新钢包烘烤装置年耗电成本3.40万元。

新型烤包器的使用比旧烤包器增加了部分阀门和仪表等，估计每年增加各种仪表、阀门费用约4万元。则年总效益为257.45万元。

4 结语

高效钢包烘烤装置解决了旧钢包烘烤装置存在的一系列弊病。实践证明，高效钢包烘烤装置的应用，不仅大大降低了煤气消耗，减少了烘包时间，省去了压缩空气，而且因燃料燃烧完全，减轻了对周围环境的污染，即该项目不仅取得了显著的经济效益，而且获得了极大的环保效益。该项目已于2001年在济钢第一炼钢

厂烤包车间全部推广应用，由于新烤包装置提高了烘包能力，烤包装置由原来的16套减少到现在的10套，总效益可达700万元左右。

[返回上页](#)