



4.3 m 捣固焦炉配煤结构的优化与应用

纪同森¹, 齐 姘¹, 王 凯²

(1 山钢股份济南分公司, 山东 济南 250101; 2 济钢集团国际工程技术有限公司, 山东 济南 250101)

摘 要: 济钢利用小焦炉试验—单孔试验—炉组试验平台, 挖掘捣固焦炉的技术优势, 系统进行了配煤炼焦试验, 实现了捣固焦配煤结构中以低价煤源(气煤、气肥煤、瘦煤)为骨架的经济配煤方案, 配煤成本降低 92 元/t, 且焦炭质量保持稳定, 满足了 1 750 m³ 高炉用焦质量要求。

关键词: 捣固焦炉; 配煤结构; 配煤成本

中图分类号: TQ520.62

文献标识码: B

文章编号: 1004-4620(2015)02-0014-02

1 前 言

近年来, 随着炼焦行业的快速发展, 我国炼焦煤资源分布及储量与需求不相适应的矛盾日益突出, 配煤炼焦成本高。合理、高效利用炼焦煤资源, 降低配煤成本, 成为当前炼焦行业面临的重要课题。济钢所需炼焦煤 100% 需要外购, 且山东省省内煤资源主要以高挥发分的气煤、气肥煤为主, 如何因地制宜, 在稳定焦炭质量的基础上大量配用本省的气煤、气肥煤, 是济钢配煤优化的主要方向。捣固焦炉在选择煤源方面具有顶装焦炉无法比拟的

优势。为合理利用本地资源、降低生产成本, 2012 年将 1[#]、2[#]、5[#] 4.3 m 顶装焦炉改造为捣固焦炉。为保证 4.3 m 顶装改捣固焦炉的生产顺行及焦炭质量满足 1 750 m³ 高炉要求, 济钢利用小焦炉试验—单孔试验—工业炉组试验平台, 充分挖掘捣固焦炉的技术优势, 确定了适应 1 750 m³ 高炉用焦质量要求的经济配煤结构, 实现了配煤成本的大幅下降。

2 捣固焦炉投产初期配煤结构

2.1 小焦炉试验

小焦炉试验方案及结果见表 1。

表 1 捣固炼焦的小焦炉试验方案及试验结果

方案	配煤结构/%					配煤质量/%		焦炭质量/%			配煤成本/ (元·t ⁻¹)	备注
	气煤	肥煤	气肥煤	焦煤	瘦煤	S	V _{daf}	S	M ₃₀	M ₁₀		
1	13	25	12	40	10	1.33	29.45	1.13	84.5	13.5	992.6	散装
2	25	7	28	25	15	1.08	29.08	0.92	89.5	9.0	943.1	捣固
3	40	0	30	20	10	0.99	31.25	0.84	87.5	10.0	912.5	捣固
4	35		30	15	20	1.09	30.25	0.93	88.5	9.0	900.6	捣固
5	40	10	15	20	15	1.03	29.33	0.88	87.0	10.0	940.9	捣固

试验分析:

1) 与方案 1 (3 座焦炉正常生产配煤) 相比, 方案 2~5 的配煤成本有所下降, 焦炭硫分也下降到 0.9% 左右, 且经过捣固炼焦, 所产焦炭的抗碎强度 M₃₀ 和耐磨强度 M₁₀ 均有所改善, 从而再次证明, 捣固炼焦对改善焦炭质量效果比较明显。

2) 从方案 2~5 的结果看, 方案 2 的焦炭质量最好、成本相对较低, 可作为捣固焦配煤结构的第一备用方案。

2.2 优选方案的应用

投产初期, 选择方案 2 做为捣固焦的生产方案组织工业试验。投产初期捣固焦与原顶装炉焦炭

的质量对比见表 2。

表 2 投产初期捣固焦与原顶装焦炭质量对比 %

项 目	M ₄₀	M ₁₀	CRI	CSR
改造前(顶装)	84.4	7.0	24.2	69.0
改造后(捣固)	86.2	6.2	24.7	69.2

从表 2 可以看出, 利用小焦炉试验优选的配煤方案生产的捣固焦与顶装焦相比, 焦炭热态强度指标基本保持稳定, 而机械冷态强度指标改善 1~2 个百分点, 且吨煤成本降低。

3 配煤结构优化试验

根据高炉的需求以及降本增效的要求, 围绕捣固焦配煤技术路线(在降低配合煤挥发分、改善焦炭致密性的情况下, 适度降低焦炭冷、热态指标, 适度放宽焦炭的硫分指标), 充分利用小焦炉试验—单孔试验—炉组试验平台, 系统进行低价煤代替高

收稿日期: 2014-01-24

作者简介: 纪同森, 男, 1971 年生, 1994 年毕业于武汉钢铁学院煤化工专业。现为山钢股份济南分公司炼铁厂高级工程师, 从事炼焦技术管理工作。

价煤的试验研究,充分挖掘捣固焦的技术优势,实现结构优化降成本。

3.1 单孔试验

在前期小焦炉试验的基础上,在1[#]、2[#]、5[#]炉又组织进行了捣固炼焦的单孔验证试验。在降低焦煤、肥煤的前提下增配气煤和瘦煤,优化捣固炼焦配煤结构,寻求经济配比,实现吨焦成本的大幅降低。

捣固炼焦单孔试验方案及试验结果(晾焦台焦炭样的强度测定数据)见表3。

表3 单孔试验方案及试验结果

方案	配煤结构/%					焦炭质量/%				焦炭假密度/ (g·cm ⁻³)
	气煤	肥煤	气肥	焦煤	瘦煤	M ₄₀	M ₁₀	CRI	CSR	
1	25	7	28	25	15	76.0	6.6	27.2	65.5	1.169
2	27		33	25	15	70.0	6.8	27.6	64.4	1.158
3	32		33	20	15	76.0	6.0	28.5	62.7	1.148
4	32		33	20	15	72.6	6.4	27.85	63.1	1.134
5	35		33	15	17	74.2	6.8	28.15	62.5	1.149
6	37		33	10	20	70.2	5.8	29.0	62.9	1.120
7	30		30	15	25	72.4	6.6	27.5	63.5	1.158

试验分析:

1)从表3的单孔试验数据看,在目前的捣固炼焦条件下,与基准方案(方案1)的焦炭质量相比,随着气煤、贫瘦煤配量的增加,肥煤、焦煤配量的减少,焦炭的冷态质量呈缓慢下降趋势、热态质量基本保持稳定。

2)表3的试验结果表明,在日前来煤条件下,瘦煤配量由15%提高到25%、气肥煤由28%提高到30%是可行的,可有效降低配煤成本,且焦炭质量基本变化不大(实际生产中如能经过干熄焦的质量提升,效果应更好)。

3.2 炉组优化试验

为降低配煤炼焦成本,减少焦饼的膨胀压力,在前期单孔试验的基础上,在1[#]、2[#]、5[#]焦炉组织进行不配肥煤、降低焦煤、提高瘦煤配量的捣固炼焦炉组优化试验。试验方案及配煤指标预测数据见表4。

在基准期和试验期内,1[#]、2[#]、5[#]焦炉焦炭质量保持

稳定,其焦炭质量数据的均值见表5。

表4 炉组优化试验方案 %

方案	气煤	肥煤	气肥	焦煤	瘦煤	配煤S	配煤V _{daf}
基准方案	25	7	28	25	15	1.01	30.30
优化方案	30	0	30	15	25	1.06	29.61

表5 炉组优化试验的焦炭质量数据

日期	A _d / %	V _{daf} / %	S/ %	M ₄₀ / %	M ₁₀ / %	CRI/ %	CSR/ %	焦炭假密度/ (g·cm ⁻³)
基准期	12.2	1.18	0.90	87.3	5.92	25.5	69.00	1.176
试验期	12.1	1.13	0.97	87.4	5.80	25.75	69.01	1.188
差值	0.1	0.05	-0.07	-0.1	0.12	-0.25	-0.01	-0.012

从表5的试验数据看:不配肥煤后,焦炭的硫分指标略有上升,主要原因在于基准期所用的肥煤是低硫肥煤,而增加的气肥煤和瘦煤的硫分相对略偏高;焦炭的冷热态指标与基准期相比,反应性略偏高,焦炭假密度略改善,其他指标几乎没有明显的变化,基本在一个水平范围之内。

因此,在目前捣固炼焦的条件下,不配肥煤、瘦煤配量提高到25%是切实可行的,焦炭质量保持了高度稳定,配煤成本降低,且焦炭的结焦率及致密性得到保障。

4 配煤结构优化效果分析

4.1 配煤成本明显下降

捣固焦配煤优化结构与原顶装焦配煤结构相比,有效降低了肥煤配量12%、焦煤配量25%,提高了省内气煤、气肥煤以及瘦煤等低价煤的配量,与顶装焦吨煤成本相比,捣固焦吨煤成本降低92元/t。

4.2 焦炭质量保持稳定

捣固焦的冷态强度改善明显,M₄₀改善2.6%、M₁₀改善1.0%,焦炭的热态强度基本保持稳定。

4.3 高炉使用效果好

济钢炼铁厂1750 m³高炉目前按50%配用捣固焦,通过对高炉操作制度的调整,高炉各项指标,如焦比、煤比、燃料比等,均保持在较好水平。

Optimization and Application on Coal Blending Plans of 4.3 m

Stamp-charging Coke Oven

Ji Tongsen¹, Qi Hua¹, Wang Kai²

(1 Jinan Branch Company of Shandong Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China;

2 Jigang International Engineering and Technology Co., Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: Using the test platform of the small coke oven, one chamber to oven battery, Jinan branch carried out many coal blending tests to reduce cost in 4.3 m Stamp-charging Coking Oven. The coal blending plans used gas coal, gas-fat coal and thin coal as main base and the cost is reduced 92 Yuan per ton. The coke's quality remained stable and could meet the requirements of 1750 m³ BF.

Key words: stamp-charging coke oven; coal blending plan; coal blending cost