

炼焦煤灰分对其结焦性的影响规律

翟 芳 (山西焦煤汾西矿业集团有限公司, 山西 介休 032000)

摘要: 冶金工业用于焦炉生产的精煤是一种固体易燃有机沉积岩, 植物残余物在保护层下压缩转化。由于其生产的复杂性, 焦炭是有机和无机材料的不均衡混合, 而且焦炭本身的质量也很复杂, 导致同一类煤生产的焦炭的质量有所不同, 从而影响到高级冶金炉的稳定生产。为了提高煤炭分布的科学性质, 更好地了解所有矿区集中煤炭的性质, 国家炼焦公司加强了集中煤炭质量的综合研究和评估, 包括灰分、硫分、挥发分、粘度指数和在对上述指标进行综合分析的基础上, 对所有矿址的精煤质量进行了全面评估, 但这些评估均未对精煤质量进行定性评估, 也无法对精煤质量进行定量评估因此, 根据每个企业的实际情况整合质量和价格指标以及从质量评估转向数量评估, 对资源开发和生产产生了更大的影响。在此基础上, 本文研究了焦炭粉煤灰对其焦炭的影响规律, 以供参考。

关键词: 炼焦煤灰分; 结焦性; 影响规律

焦炭在高炉冶炼过程中起到还原剂、热源、碳素和骨架的作用。近年来, 随着高炉的普及和富氧喷涂技术的成熟应用, 焦炭的骨架作用越来越重要, 因此优质焦炭是钢铁企业未来研究的主要目标。影响焦炭质量的因素较多, 但与煤有关的指标是影响焦炭质量的主要因素。焦炭在靠近灰颗粒的地方产生裂纹, 导致焦炭碎裂并降低强度。高炉焦炭强度下降主要是由于可溶性碳损失反应, 碱性金属的催化作用可加速反应。对焦炭热性能与相关粉煤灰的相关性研究表明, 粉煤灰的组成是影响焦炭热性能的一个重要因素。

1 炼焦煤质量量化评价实施步骤

①使用技术质量指标作为评估的基准, 确定每项单位质量指标的数量价值, 并确定精煤的数量价值。构建基于精煤价值量化公式的精煤质量量化指标计量模型; ②选择焦炭矿址的所有质量指标, 根据工厂的实际和历史经验选择重要和可实现的质量指标, 确定每个单位质量指标的数量价值; ③根据工厂的关注程度和实验室指标对焦炭质量的影响, 为每项质量指标分配一个加权指数; ④利用技术质量指标作为评估的基准, 并制定精煤价值的定量公式; ⑤对焦炭进行分类, 并根据炼焦煤价值的量化公式建立同类煤炼焦质量定量指标计量模型; ⑥煤质和焦炭价格指数的输入直接反映焦炭价格/性能比率的定量指数。烟煤的经济适用性是根据质/价定量指数的水平来评估的, 该指数越高, 在经济上就越适用, 而在经济上就越不适用; ⑦输入新开发的焦炭矿址的质量指标, 调整模拟采购价格, 使其数量性价比指标在当时处于领先地位——同一煤类别的保管人——采购价格是最好的。

2 试验材料及方法

2.1 试验原料

根据中国煤、三分之一精煤、粗煤、焦炭、轻煤的分类标准, 在矿址选择不同退化程度的精煤。经过不同程度的清洗, 他们得到了三分之一的焦炭 a、三分之一的焦炭 b、三分之一的焦炭 c 和三分之一的焦炭 d、焦炭 a、焦炭 b、焦炭 c 和焦炭 d、焦炭 a、焦炭 b、焦炭 c 和

焦炭 c, 共有 15 个煤样可供试验研究, 不同的煤样按 $d > c > b > a$ 的顺序排列。

2.2 试验方法

2.2.1 煤灰和粘度指数的确定

煤灰部分采用 GB/t 212-2008 煤工业分析方法进行测量, 煤粘度指数采用 GB/t 5447-2014 燃煤粘度指数确定方法进行测量。

2.2.2 确定焦炭的热性质和抗寒性

焦炭热性质采用 GB/t 4000-2017 焦炭反应后反应和强度测量方法测量, 焦炭冷强度采用 GB/t 2006-2008 焦炭机械强度测量方法测量 (见表 1)。

3 结果与讨论

3.1 灰分变化对炼焦煤所炼焦炭质量的影响

青町煤炭分析结果和表 2、表 3、表 4 中不同灰分的小型炼焦炉试验研究表明, 不同煤种的焦炭降低了得分, 粘度的改善并不明显减少焦炭灰时粘度的提高最为明显。当灰被不同煤品种还原时, 炼焦强度不同程度的变化, 当精焦强度随着粘附性的提高而降低时, 炼焦强度变化不大; 减少焦炭灰后, 精炼焦炭的强度会显着提高。当不同类型的炉灰减小时, 炉渣特征中镜像组反射率分布规律基本相同, 炉渣微结构中的惯性比增大。当不同类型的灰分减小时, 灰分的组成会有不同的变化。

3.2 粘结指数对焦炭质量的影响

图 1 和图 2 分别显示了不同粘度指数下焦炭热性质和冷却强度变化的趋势。如图 2 所示, 随着煤 g 值的增加, M40 焦炭和 CSR 的总体趋势是增加, 也就是说, 焦炭质量随着实验数据中粘度指数的增加而增加。烟煤粘度指数是确定煤粘度和焦化性能的重要指标之一。随着煤粘度指数上升, 叫声减少, CSR 增大。分析表明, 随着粘度指数的提高, 煤在热解过程中产生的胶水增多, 煤颗粒表面形成非挥发性液体相产物, 并与其他惰性材料粘附, 使焦炭块密度增大; 如果塑性温度范围较大, 则有利于产生中间相和发展具有较高各向异性的光学组织结构, 从而提高焦炭的热性质。但是, 在凝固和焦化过程中, 由于蓄积密度增加、煤颗粒紧密集成以及半焦

炭收缩阶段富橡胶精煤减少幅度较大, 惰性物质发挥骨架作用的能力降低。

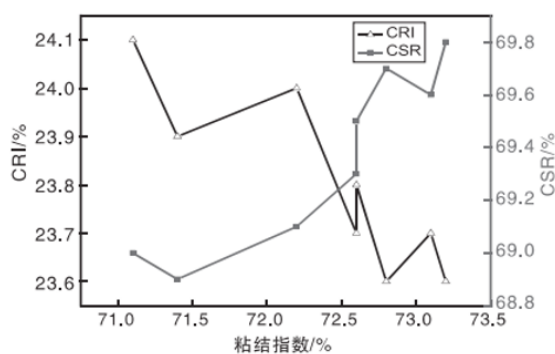


图1 配合煤粘结指数与热性质的关系

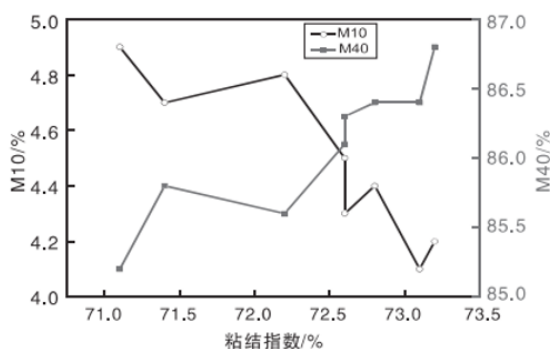


图2 配合煤粘结指数与冷强度的关系

4 结束语

总的来说: ①不同煤种煤焦灰含量降低时, 粘度改善的差异各不相同。精煤灰含量低于最佳粘度时粘度改善不明显; 减少焦炭灰, 粘度改善更明显; ②焦炭不同类型炉渣灰分含量降低时, 炉渣特性中镜像组反射率分布规律基本保持不变。煤岩微细成分中活性成分较多, 惰性成分较少, 活惰性比较多, 惰性成分中灰质较多; ③焦炭粉煤灰的变化可能导致灰分组成的变化, 灰分的组成因煤种而异; ④焦炭强度因焦炭灰含量减少而异。降低精煤灰分, 粘附性较好, 炼焦强度指标值变化较小; 精炼焦炭强度指标值随着粘度较低的灰分的降低而显著增加; ⑤当煤系焦炭灰减少时, 精炼焦炭光学组织的 OTI 指数逐渐上升, 焦炭各向异性增大。其中青町瘦煤随着灰减少, OTI 值的增加更加明显。炼焦的孔隙率与焦炭的反应性叫声呈正相关, 即焦炭的孔隙率上升, 反应性增加。

参考文献:

- [1] 梁向飞. 优化配煤炼焦技术的研究与实践 [D]. 唐山: 华北理工大学, 2019.
- [2] 王帅. 炼焦煤分析及焦炭质量预测的研究 [D]. 马鞍山: 安徽工业大学, 2018.

作者简介:

翟芳 (1984-), 女, 汉族, 山西晋中人, 本科, 中级工程师, 研究方向: 煤炭煤质研究与化验技术。

表1 配合煤指标

配合煤编号	配合煤灰 /%	配合煤粘结指数 /%
A	9.2	73.2
B	9.34	73.1
C	9.37	72.8
D	9.39	72.6

表2 不同灰分青町 1/3 焦煤工业分析、黏结性及反射率参数

煤样	工业分析 /%			St,d/%	G	lgMF	胶质层指数			反射率参数	
	M _{ad}	Ad	V _{daf}				X/mm	Y/mm			
1/3 焦煤 A	0.76	6.76	33.40	0.40	95.3	4.31	34.5	20.3	之、山混	0.973	0.083
1/3 焦煤 B	0.69	7.84	31.94	0.40	93.4	4.30	24.0	24.3	之、山混	0.935	0.062
1/3 焦煤 C	0.90	8.37	33.56	0.40	92.8	4.30	16.8	22.8	之、山混	0.978	0.066
1/3 焦煤 D	0.81	8.84	33.91	0.39	91.5	4.28	27.3	21.8	之、山混	0.982	0.081

表3 不同灰分青町 1/3 焦煤镜质组反射率分布 (质量分数)

煤样	镜质组反射率分布					
	< 0.65	0.65~0.8	0.8~0.9	0.9~1.2	1.2~1.5	> 1.5
1/3 焦煤 A	0	7.8	24.1	53.7	14.4	0
1/3 焦煤 B	0	7.3	30.3	55.3	7.1	0
1/3 焦煤 C	0	4.6	34.0	49.8	11.6	0
1/3 焦煤 D	0	5.6	21.1	56.3	17.0	0

表4 不同灰分青町 1/3 焦煤煤岩显微组分测定结果 (质量分数)

煤样	显微组分 /%				活性组分 /%	惰性组分 /%	活惰比
	镜质组	壳质组	惰质组	矿物			
1/3 焦煤 A	68.3	7.2	23.5	1.0	75.5	24.5	3.08
1/3 焦煤 B	69.9	3.6	25.5	1.0	73.5	26.5	2.77
1/3 焦煤 C	69.8	3.8	24.1	2.3	73.6	26.4	2.79
1/3 焦煤 D	65.5	7.0	25.0	2.3	72.5	27.5	2.64