

在线灰分仪在华丰煤矿选煤厂的应用

王 强,孔祥伟

(山东能源新汶矿业集团有限责任公司 华丰煤矿选煤厂,山东 宁阳 271400)

摘要:介绍了清华在线灰分仪的特点,并对其在华丰煤矿选煤厂的应用情况和应用效果进行了分析。结果表明,清华在线灰分仪具有方便、实时、准确等特点,保障了商品煤质量,减少了煤质事故的发生,与2009年相比,2010年多创造经济效益287.32万元。最后对清华在线灰分仪的维护和管理进行了分析说明。

关键词:灰分仪;测量值;化验值;重复性;稳定性

中图分类号:TD948.9

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2011)05-0014-02

华丰煤矿选煤厂是一座矿井型选煤厂,1960年建成投产,初期设计能力为30万t/a,经改造扩建,生产能力达到120万t/a以上。入洗原煤为本矿矿井生产气煤,采用原煤准备—跳汰分选—电磁高频筛分离—压滤处理尾煤的联合工艺流程。主要产品是灰分小于8.00%、硫分小于0.80%的优质“双八”品牌精煤,主要销往上海焦化厂、浦东煤气厂等国有大中型企业。

为适应市场发展的需要,满足用户对精煤数量、质量需求,扩大选煤厂生产能力,华丰煤矿选煤厂对跳汰机进行了技术改造,并取得了突破性的进展。但控制和稳定煤炭质量,减少资源损失一直是选煤厂面临的主要问题。灰分是表征煤炭质量的主要指标之一,传统的煤灰分化验法工序复杂,显示结果滞后,指导生产不及时,常造成精煤超灰或超差,与用户之间产生质量纠纷。因此,实现生产过程中的灰分快速检测是选煤厂亟待解决的问题。

1 在线灰分仪特点

清华大学工程物理系研制的ZZ-89系列煤灰分仪采用双能量 γ 透射吸收方案,具有煤灰分动态测量技术特点,已有多年的应用经验。

清华在线灰分仪具有安装方便、操作简单、对

煤样粒度适应性强等优点,同时还具有较高的测量精度、稳定性和重复性好。

(1) 测量精度高

测量精度受以下误差影响:①计数的统计误差(测量时间超过10 min可以忽略);②测量系统本身的偶然误差小于0.2%;③常规灰分化验过程中的偶然误差,控制在0.2%左右;④煤灰中元素组成的随机变化,尤其是铁含量变化引起的误差。

其中最后一个因素是误差的主要来源。对精煤而言,煤灰中 Fe_2O_3 质量分数增加或减少1%,引起的灰分测量值误差约为 $\pm 0.7\%$ 。多次比对实验表明,清华在线灰分仪对低灰分精煤的测量精度小于0.5%;对高灰分原煤的测量精度一般小于1%。

(2) 测量稳定性好

对灰分固定的测量对象,取8 h内连续测量的“10 min灰分”值,全部值与任意一个“10 min灰分”值的最大偏差值不超过 $\pm 0.5\%$ 。

(3) 多次测量重复性好

多次操作重复性的定义是对同一个煤样,多次重新装桶测量所测得的一系列灰分值的均方差。这一指标反映单次测量结果的可信度,取决于样品桶中煤能够以同等机会被 γ 束扫视到的程度。

清华在线灰分仪依据灰分动态测量关键技术,

实现 γ 束对几乎全部煤样扫描测量,因此多次操作重复性好,均方差只有 0.2% 左右。

2 在线灰分仪的应用

结合华丰煤矿选煤厂的实际情况和清华在线灰分仪的特点,选煤厂在精煤 3 号皮带机尾处安装 1 台 ZZ-89D 型煤灰分仪,与其配套的电脑安装在厂调度室,2 台 LED 显示器分别安装在 2 台跳汰机处,与调度室的电脑显示器共同显示入仓精煤瞬时灰分,达到对最终精煤即时检测的目的。跳汰司机根据灰分仪所测灰分值,控制跳汰机的加煤量及中煤、矸石排放量。

ZZ-89D 型煤灰分仪应用后,选煤厂对灰分仪测定的灰分值和化验室的化验值进行了对比,对比煤样为华丰煤矿选煤厂的销售精煤,2010 年单日灰分对比见表 1,2010 年月平均灰分对比见表 2。

表 1 2010 年单日灰分对比

日期	化验灰分值/%	测定灰分值/%	灰分差/%
3月16日	7.95	7.87	-0.08
3月18日	7.71	7.86	+0.15
3月23日	7.68	7.89	+0.21
4月8日	7.79	7.79	0
4月12日	7.63	7.75	+0.12
4月18日	7.89	7.77	-0.12
4月25日	7.89	7.80	-0.09
5月10日	7.47	7.27	-0.20
5月16日	7.17	7.21	+0.04
6月3日	7.48	7.58	+0.10
6月22日	7.31	7.44	+0.13

表 2 2010 年月平均灰分对比

月份	化验平均灰分值/%	测定平均灰分值/%	灰分差/%
4	7.73	7.81	+0.08
5	7.66	7.59	-0.07
6	7.50	7.62	+0.12
7	7.66	7.62	-0.04
8	7.53	7.59	+0.06
9	7.63	7.68	+0.05

由表 1、表 2 可知,清华在线灰分仪运行稳定、性能可靠。与化验灰分值相比,测定灰分值销售精煤比对误差普遍小于 0.20%,销售精煤月平均灰分比对误差普遍小于 0.10%,可以有效指导生产。

清华在线灰分仪使用至今,选煤厂平均销售精煤灰分 7.63%,没有一批精煤灰分超过 8.00%。2010 年 1 月—10 月累计洗选效益 97.45%,比 2009

年同期提高了 0.60%,2010 年 1 月—10 月理论产率 54.06%,则选煤回收率提高了 $0.60\% \times 54.06\% \times 100\% = 0.32\%$ 。

3 应用效果

经过近 2 a 的使用,ZZ-89D 型煤灰分仪运行稳定,极大地提高了选煤厂的煤质管理水平,克服了传统灰分法对选煤生产监督间断性、延时性的缺点,共计发运精煤 178 批次 51.6 万 t,化验灰分平均 7.62%,灰分仪平均 7.73%,误差 0.11%,精煤合格率、稳定率均达到了 100%,杜绝了煤质纠纷。商品煤质量得到保障,减少了煤质事故的发生,提高了企业声誉,具有良好的社会效益。

ZZ-89D 型煤灰分仪应用后,选煤厂精煤产率提高了 0.32%,按 2010 年入洗原煤 127 万 t,精煤价格 1218 元/t,末煤价格 511 元/t 计算,则选煤厂多创造经济效益: $127 \text{ 万 t} \times 0.32\% \times (1218 \text{ 元/t} - 511 \text{ 元/t}) = 287.32 \text{ 万元}$ 。

4 在线灰分仪的维护和管理

灰分仪是高科技产品,对维护工作的要求相对较高,应做好日常管理和维护工作。保持设备清洁,定期检查灰分仪各部件的运行情况及 C 型架的清扫装置。

由于灰分仪的测量结果与被测煤的元素组成有关,因此在使用过程中必须做经常性的比对。将灰分仪的测量值与化验值进行比较(化验值的采样时间与灰分仪的测量时间要一一对应),具体采用哪些化验灰分值,根据具体情况而定,如:可用小时慢灰、周综合煤样的灰分及月综合煤样的灰分等,但这些灰分值要正确且数量要多。通过灰分值的比对,可以降低灰分仪的偏差 δ ,提高灰分仪测量结果的准确度。

5 结 语

ZZ-89D 型煤灰分仪具有方便、实时、准确的特点,在华丰煤矿选煤厂的应用效果较为理想。对全厂日常检查、指导洗煤生产并稳定精煤产品质量发挥了重要作用,为企业创造了良好的经济效益和社会效益。今后应重点研究 ZZ-89D 型煤灰分仪的横向偏析问题,以期达到提高原煤灰分测量精度的目的。

(下转第 81 页)

- [17] 单长春,刘春法,杜勇,等.精制沥青结构对中间相热转化过程的影响[J].炭素技术,2009,28(1):14-16.
- [18] B Petrova, T Budinova, N Petrov, et al. Effect of different oxidation treatments on chemical structure and properties of commercial coal tar pitch [J]. Carbon, 2005, 43(2): 261-267.
- [19] Menamara J F, Harte A M. Three dimensional analytical simulation of flexible pipe wall structure [J]. Proceedings of the International Offshore Mechanics and Arctic Engineering Symposium, 1992, 114(2): 69-75.
- [20] 杨琴,李铁虎,林起浪,等.呋喃树脂对煤沥青流变性能的影响[J].新型炭材料,2005,20(1):60-67.
- [21] 许斌,欧阳春发,古立虎.油酸改性沥青流变性能的研究[J].武汉科技大学学报,2002,25(4):345-348.
- [22] 许斌,欧阳春发,李铁虎.硬脂酸改性沥青流变性能的研究[J].煤炭转化,2002,25(4):82-86.
- [23] Melvin D Kiser, Michael B Summer, Brian K Wilt, et al. Viscosity modification and control of pitch [A]. Light Metal [C]. USA: Country of Publication, 2006: 531-534.
- [24] 宋发举,李铁虎,王大为,等.表面活性剂对煤沥青浸渍性能的影响[J].航空材料学报,2006,26(5):73-75.
- [25] J Machnikowski, H Kaczmarek, Gerus Piasecka, et al. Structural modification of coal-tar pitch fractions during mild oxidation-relevance to carbonization behavior [J]. Carbon, 2002, 40(11): 1973-1947.
- [26] 张怀平,吕春祥,李开喜,等.煤焦油的改质研究[J].燃料化学学报,2002,30(4):322-326.
- [27] NIPPON STEEL CORP, SHINNITETSU KAGAKU. Preparation of mesophase pitch for carbon product [P]. Japan Patent: JP60208394, 1985-10-19.
- [28] NIPPON STEEL CORP, SHINNITETSU KAGAKU. Preparation of mesophase pitch for carbon product [P]. Japan Patent: JP60208393, 1985-10-19.

Modulation of coal tar pitch for needle coke

YU Wen-feng¹, ZHOU Xia-ping¹, XU Dong-sheng², YIN Si-cong², ZHANG Pi-xiang²

(1. College of Resource and Environmental Engineering, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China;
2. Kunming Iron and Steel Coking Company, Anning 650302, China)

Abstract: The requirements and modulation methods of raw materials for coal needle coke is introduced. Two kinds of raw material refining processes in industry are discussed. Highlight the technical development of raw materials properties such as components, reactivity, softening point, rheology, residual carbon value and crystallinity at home and abroad. The development prospects of coal tar pitch modulation in China is forecasted.

Key words: needle coke; coal tar pitch; raw material refining; modified

(上接第15页)

Application of on line ash analyzer in Huafeng coal preparation plant

WANG Qiang, KONG Xiang-wei

(Huafeng Coal Preparation Plant, Xinwen Mining Group Co., Ltd., Ningyang 271400, China)

Abstract: Introduce the characteristics of Qinghua on line ash analyzer and its practical effects in Huafeng coal preparation plant. The results show that this ash analyzer has the advantages of convenient, real-time, accurate and so on which guarantee the quality of commercial coal, decrease accidents, create economic benefits of 2.8732 million each year, gets great social and economic benefits. At last, introduce the maintenance and management of this ash analyzer.

Key words: ash analyzer; measured value; assay value; ash content; repeatability; stability