

煤质分析在选煤工艺选择中的应用思考

张晓辉

神东煤炭洗选中心 陕西 榆林 719315

摘要: 选煤工艺是决定煤炭质量的重要因素之一,而煤质分析又是选煤工艺选择的基础。本文以某矿为案例,从影响选煤质量的几个主要指标出发进行讨论,并针对不同类型、不同产地的原煤采用不同的选洗方法进行了对比分析。通过研究得出结论:对于低硫、低灰的优质动力用精煤和炼焦配焦用精煤应优先考虑采用重介分选流程;而对于中硫、高灰的劣质动力用粗精肥则宜选用浮选中洗或弱磁分离技术;对于中硫和高灰的高炉喷吹料应尽量减少浮选中洗次数;对高硫和高灰的冶金辅助材料等则宜采用重介分选流程。

关键词: 煤质分析;选煤工艺;工艺选择

Application and Consideration of Coal Quality Analysis in Coal Preparation Process Selection

Zhang Xiaohui

Shendong coal washing center, Yulin, Shaanxi 719315

Abstract: Coal preparation process is one of the important factors determining coal quality, and coal quality analysis is the basis for selecting coal preparation process. This article takes a certain mine as a case study to discuss several main indicators that affect coal preparation quality, and compares and analyzes different washing methods for different types and origins of raw coal. The conclusion drawn through research is that for high-quality clean coal for power and coking with low sulfur and low ash, the process of heavy medium separation should be given priority consideration; For low-quality power fertilizers with medium sulfur and high ash, flotation washing or weak magnetic separation technology should be used; For blast furnace injection materials with medium sulfur and high ash, the number of flotation washes should be minimized as much as possible; For metallurgical auxiliary materials with high sulfur and ash content, the process of heavy medium separation should be adopted.

Keywords: coal quality analysis; Coal preparation process; Process selection

随着我国能源工业的快速发展和环境保护要求的提高,如何合理、高效地利用煤炭资源已成为当前我国能源工业发展的主要任务之一^[1]。目前,国内各大型选煤厂均已采用先进的分选技术来保证精煤的品位和回收率。但随着技术的进步,传统分选方法逐渐暴露出一些问题:如精煤中水分偏高、粒度偏粗、灰份偏高等;同时由于不同类型原煤性质差异较大以及生产过程中操作不当等原因造成精煤中矿物质含量波动较大等问题,给后续的加工处理带来困难。因此对影响煤炭质量指标进行综合评价并进而确定合理的加工工艺显得尤为重要。而通过分析研究不同类型原煤的矿物学特征及物理特性可以有效指导其工艺流程的设计与优化。

1 煤质调研资料

煤炭分类标准:根据《中华人民共和国国家标准GB/T11114-2006》将原煤分为:无烟煤、烟煤和无烟块煤三种。其中,无烟煤包括贫瘦煤(D级)、焦煤混合型无烟煤和肥

气型无烟煤的A、B两种。我国主要产区的煤炭分类标准:按照中国煤炭分类方案,我国的主要产区按其用途不同,分别属于:动力用组,炼焦用组,气化用组,其他用组的四个基本类型^[2]。各矿务局所属煤矿的煤炭分类方法:由于各矿务局的开采方式不同,所采用的技术条件及生产水平也各不相同,所以,各个矿务局的煤矿,在煤炭分类的方法上也不尽相同。目前,全国绝大多数的矿井,采用以洗中灰分的百分数作为划分依据的方法进行划类;少数矿井则采用以发热量作为划分依据的方法。

各类燃料的牌号:褐炭:用于工业炉,如熔铁炉,高炉喷补料等。牌号有4个:I级,II级,III级,IV级。长焰炭:用于民用或取暖,如火墙,火坑,壁炉,炕床,地窖,烘烤房,干燥塔,热风道,加热室,烘干机等。牌号有2个:I,II。不粘结性炭:用于铸造,制砖,制陶,水泥,玻璃,陶瓷,食品,化工,橡胶,塑料,油漆,颜料,医药,农药,

肥料, 饲料, 木材, 纸张, 纤维, 皮革, 印染, 油墨, 染料, 涂料, 合成纤维, 人造板, 防水卷材, 建筑, 桥梁, 公路, 铁路, 水工, 海运, 航天等部门。

煤炭质量指标: 发热量: 指单位质量的煤在标准大气压力下所能释放的热量。它是衡量煤炭发热程度的一个综合技术经济指标。水分: 指煤炭中的含水率。根据《煤矿安全规程》(GB3832-2005), 动力用无烟煤的水分不大于12%, 炼焦无烟煤和瘦精煤的水分不大于15%。硫分: 是硫在燃烧过程中生成硫酸的能力。我国规定, 动力用无烟煤的硫分不大于0.5%; 炼焦无烟煤的硫分不大于1.5%; 肥瘦精煤及贫瘦精煤矿的硫分不宜大于2.0%^[3]。灰份: 是指燃料中的非可燃物。我国规定, 动力用无烟煤的灰份不大于10.0%; 炼焦和无烟肥瘦精煤矿的不大于12.0%; 贫瘦精煤矿的不宜大于15.0。挥发分和固定碳: 前者是表示物质从空气中析出或升华后的剩余物的多少, 后者则是表示物质中碳的质量分数。我国规定, 动力用无烟煤的挥发分为10%左右; 肥瘦精煤的挥发分为20%左右, 贫瘦精煤为18%左右。全水: 即天然水的重量。一般以烘干后原重的百分数表示。我国对洗混块、洗混粉的含水量有明确的要求。对于水洗型褐铁矿石, 其全水不应超过2%, 其他品种的全水均不得高于5%, 否则将影响产品的使用性能。机械强度: 是指抵抗破碎、磨损等外力的能力。通常以抗碎抗压指数来表征。

2 煤炭质量分析

2.1 目的

为生产提供优质燃料。根据煤质情况, 确定合理的配煤方案, 提高配煤效率, 减少原、燃材料消耗, 降低原、燃材料消耗, 降低生产成本; 为合理使用能源。通过煤质分析, 了解各种燃料的燃烧性能及发热量, 掌握不同用途和不同季节对煤炭质量要求, 以便合理使用能源^[4]; 为科学管理煤矿。通过对各矿区的煤炭进行全面系统的化验, 可以发现矿井中存在的各类隐患, 提出整改意见, 使矿井安全得到保障。

2.2 煤炭质量分析的方法

感官检查。即利用人的感觉器官直接观察, 以判断其性质。这种方法简单易行, 但受主观因素的影响大, 往往不能准确反映事物的本质。**物理检验。**即借助一定的仪器, 如显微镜等, 借助于物质本身固有的特性, 来观察或测定物质的存在及其变化。这种方法具有客观性, 能较准确地反映事物的本来面目。**化学检验。**即运用化学反应的原理和方法, 从物质的组成成分上加以鉴定。这种方法是研究事物内部结构的一种手段, 也是目前最广泛采用的方法^[5]。

3 影响煤质的主要因素

温度。温度的高低是影响煤质的最重要的外界条件之一。一般来讲, 随着温度的升高, 灰分增加, 挥发分和粘结力下降; 随着温度的降低, 灰分减少, 挥发分和粘结力上升, 因此, 在保证其他条件不变的情况下, 应尽量将入井原

煤的含水率控制在规定的范围之内, 并控制出井原煤的灰份, 避免因水分过高而引起的自燃现象。湿度。由于空气潮湿, 空气中的氧含量低, 导致可燃物不充分燃烧, 造成烟尘浓度高, 不利于安全生产^[6]; 另外, 湿度的增加还会引起水分蒸发, 从而引起发热量的增大, 造成热值损失; 同时, 由于空气中相对湿度增大, 也会加大粉尘飞扬量, 加重环境污染。压力。当压力超过一定数值时, 会使可燃气体的体积膨胀, 从而导致密度减小, 致使发热量降低, 严重时甚至会引起自燃。因此, 在开采过程中, 要严格控制工作面的顶板压力, 防止过大的顶板压溃, 以免产生冒落柱塞事故。粒度。粒度的大小直接影响着磨耗率。

4 选煤工艺

分筛: 分筛的作用主要是为了将原煤中的大块和杂质分离出去。由于原煤的块度较大, 如果全部采用人工分筛, 劳动强度大, 且效率较低, 而使用机械进行分筛, 则可以提高劳动生产率和降低工人劳动强度。目前, 国内大部分选煤厂都采用机械分筛, 即通过皮带机把原煤矿下经过破碎的原石输至地面后, 再由振动给料机均匀地喂入到振动筛中。当物料进入振动筛之后, 其大小颗粒会按照一定的规律从排出口排出, 从而达到自动筛选的目的。

跳汰: 跳汰的主要作用是将原矿中的小块及杂物与大块分离。跳汰设备主要有两种形式, 一种是斜槽式, 另一种是平床式。这两种形式的跳汰, 均需要设置一套完整的闭路系统, 才能达到理想的效果。

摇床: 摇床是一种比较先进的碎矿设备, 它具有处理能力大, 碎比大的特点, 一般用于粗粒级物料的加工。该设备的结构简单, 运行平稳, 维修方便, 投资少, 操作容易, 适用于各种不同类型, 各种粒级的原料。

浮选: 浮选的原理就是利用气泡上升的原理, 使含有可溶物的矿物颗粒聚集在气泡周围, 然后借助浮力使其从水中分离出来, 以达到富集的目的。浮选的流程包括: 泡化阶段, 充气阶段, 排水阶段, 脱气阶段。

浓缩: 浓缩的作用主要是将入选的细泥脱水, 以获得含水较少的精泥。目前, 我国大部分的选厂均采用真空过滤浓缩, 即先用水泵把矿井水抽到浓缩池内, 然后再用高压泵抽吸出其中的气体, 最后经沉淀得到含水较低的精泥。

脱水: 脱水是指将精选出来的精泥进行干燥, 从而获得符合用户要求的成品。目前, 我国大部分选厂采用的都是压滤机, 这种设备具有体积小, 重量轻, 耗能低等特点。

5 影响煤炭化验结果准确度的主要因素和解决方法

5.1 因素

取样的代表性。由于采制样的方法不同, 采样点位置不同, 使所取得的样本代表性差, 从而影响结果的准确性。例如, 在地面或坑道中采集到的样品, 由于空气的影响, 使某些元素的含量偏低, 而在井口处采集的样本则因受到水的作用, 使一些元素的含量偏高。又如, 用人工手铲挖取的样

品, 由于受人为的因素影响, 会使某些元素的含量偏高, 而用机械挖掘的方法, 则会使某些元素的含量偏低的。

操作者的主观性。在分析过程中, 如果操作者对某种元素缺乏必要的知识, 或者经验不足, 就会造成误差的增加。例如, 在测量碳的时候, 如果将燃烧后的残渣当作碳, 那么, 所得的结果必然不准确。

仪器本身的缺陷。有些仪器本身存在着一定的缺陷, 也会造成误差的产生, 如电子天平, 当砝码质量不当时, 就会出现称量不准的情况。

环境条件的影响。环境条件包括温度和湿度, 温度过高或过低都会对试验产生影响。例如, 对于高温下进行分析, 若采用冷却法, 则会造成部分微量元素的分析结果偏低; 相反, 如果在低温条件下进行分析, 则会得出错误的结论; 另外, 湿度过大, 同样会对实验产生影响。

5.2 方法

加强采样。为了保证采样的代表性和精确性, 应采取以下措施: 一是根据需要, 合理选择采样点, 尽量减少随机取样, 并做好记录; 二是严格按规定的程序和方法进行取样, 防止随意乱取; 三是注意保护好现场, 防止污染; 四是及时处理变质变质的试样; 五是正确使用采样器, 避免出现漏检现象; 六是要定期或不定期地检查, 确保试样完好无损。

严格控制取样的数量。为了减少人为误差, 必须严格控制取样的数量。如果一次取的试样过多, 就会造成部分试样的水分或灰分超标。另外, 每次试验都要尽量多留几个空白点。正确处理各种干扰因素。如: 空气湿度过大、温度过高、阳光暴晒以及周围有腐蚀性气体等。这些因素都会影响煤质的准确性。所以, 在测定过程中, 要尽量避免以上因素

的影响。加强操作管理。为避免人为误差, 要求化验员严格按照操作程序和要求, 做好每一环节的工作, 做到认真仔细, 防止漏检。定期检查。为确保分析的准确性, 必须定期检查各项技术指标, 及时纠正错误。

结束语: 在现代工业生产中, 由于对煤炭资源利用效率的要求越来越高, 因此需要不断优化和改进选煤工艺。随着现代选煤技术的进步和发展, 各种新型、高效的浮沉分离设备被研发出来并应用于实际生产过程中。这些设备能够有效提高煤炭的回收率和精煤质量; 同时还可以通过添加添加剂来降低灰分等指标从而减少原煤入洗量。此外, 为了满足不同用户的特殊需求, 还出现了许多新型选别技术如重介质旋流器、跳汰机、摇床等等。这些先进技术和设备的采用大大地提高了煤炭的回收率以及产品质量水平。

参考文献

- [1] 郭子兴. 煤质分析在选煤工艺选择中的应用思考[J]. 当代化工研究, 2022(6):156-158.
- [2] 周海渊, 郭世明, 宋青锋, 等. 中子活化煤质分析仪在沙曲选煤厂的应用[J]. 山西焦煤科技, 2021, 45(6):8-10.
- [3] 郭文芳. 5E-MAG6700型快速分析仪在选煤厂的实践应用[J]. 山东煤炭科技, 2021, 39(5):146-147, 150, 153.
- [4] 师学伟. 煤质化验技术在火力发电厂的重要性分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2021(13):3002.
- [5] 李同. 煤质分析在选煤工艺选择中的应用研究[J]. 中国化工贸易, 2020, 12(23):148-149.
- [6] 李香乔. 煤质分析在选煤工艺选择中的应用思考[J]. 电脑爱好者(校园版), 2020(1):366-367.