

# 基于干基高位发热量的煤及煤矸石、矸石的分级研究

吴 杰, 邹 进, 朱 彤

(贵州省煤炭产品质量监督检验院, 贵州 六盘水 553001)

**摘要:** 贵州省是产煤大省, 年产量在 1.4 亿 t 以上, 其中动力用煤在 7000 万 t 以上。由于电价比较低, 煤炭在价格和省外有较大差异, 因此贵州省煤炭交易过程中, 掺入煤矸石和矸石、各种非煤物质比较常见。利用煤及煤矸石、矸石按干基高位发热量的不同对其进行明确的分级命名, 使煤炭生产经营中动力配煤行为更加规范、合理, 有利于提高中国动力煤质量, 并能有效节约宝贵的煤炭资源, 对环境保护等将起到非常重要的作用。

**关键词:** 煤; 煤矸石; 矸石; 干基高位发热量; 分级命名

中图分类号: TQ533; TD849

文献标识码: B

文章编号: 1006-6772(2013)05-0096-03

## Classification of coal, coal gangue and gangue based on dry basis gross calorific value

WU Jie, ZOU Jin, ZHU Tong

(Guizhou Agency of Quality Supervision and Inspection of Coal Product, Liupanshui 553001, China)

**Abstract:** Guizhou is a great coal producing province in China, its coal annual output are more than  $1.4 \times 10^8$  tons, and steam coal are over  $7 \times 10^7$  tons. Due to lower electricity price, the coal price between Guizhou Province and other provinces has great differences. It's common to see that large amount of coal gangue, gangue and other impurities mixing in commercial coal. To resolve this problem, precisely classify and name the coal, coal gangue and gangue based on their dry basis gross calorific value, regulate coal blending methods, improve steam coal quality. This method saves coal resources and protects environment.

**Key words:** coal; coal gangue; gangue; dry basis gross calorific value; classification

## 0 引 言

煤炭开采过程中伴采出大量煤矸石和矸石, 经粗选后的低热值物料存放在露天中不仅占场地, 同时也对环境造成很大污染<sup>[1-3]</sup>。现行的国家标准 GB/T 15224.3—2010《煤炭质量分级 第 3 部分: 发

热量》中只规定了低质煤的干基高位发热量 ( $Q_{gr,d} < 14.60$  MJ/kg) 的上限, 对煤矸石和矸石未作具体规定。在现实煤炭经营活动中, 添加各种煤矸石、矸石、非煤物质大有存在, 而国家标准、行业标准、地方标准都没有对该掺配物质作出具体质量约束, 造成煤炭购销合同签订、行政执法打假、煤炭商业行

收稿日期: 2013-08-13 责任编辑: 孙淑君

作者简介: 吴 杰(1964—), 男, 重庆人, 煤质检验高级工程师, 贵州省煤检院副院长, 长期从事煤炭质量检验、监督和相关工作。

引用格式: 吴 杰, 邹 进, 朱 彤. 基于干基高位发热量的煤及煤矸石、矸石的分级研究[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(5): 96-98.

为等无据可依。由于煤矸石和矸石在煤中具有降低煤炭品质的作用,而它自身还具有一定的发热量,燃煤锅炉中多掺入煤矸石可以提高煤炭的利用率,这就需要用一质量指标对其进行准确分级命名<sup>[4-6]</sup>。按干基高位发热量不同区间划分煤及煤矸石、矸石的方法有利于提高商品煤品质,提高煤炭资源的合理利用,变废为宝,有助于环境保护。对规范煤炭供销活动中动力配煤行为、行政执法等具有指导意义。

### 1 高位、低位发热量与灰分、全水分的关系

干基高位发热量与干基灰分存在较好的线性关系,根据动力用煤中习惯用低位热值为计价质量指标的特点,在灰分和热值间选择高位热值为划分低质煤的质量依据<sup>[7-10]</sup>,并对干基灰分在 50%~80% 区间的煤测定出干基高位发热量(试验数据见表 1),以寻找它们之间的相关关系作为定值依据。

表 1 干基灰分为 50%~80% 时对应的干基高位发热量

序号	$A_d / \%$	$Q_{gr,d} / (MJ \cdot kg^{-1})$	序号	$A_d / \%$	$Q_{gr,d} / (MJ \cdot kg^{-1})$
1	50.03	16.37	16	65.15	9.53
2	51.04	15.96	17	66.09	9.17
3	52.20	15.75	18	66.98	8.96
4	53.23	15.36	19	68.16	8.67
5	54.03	14.93	20	69.81	7.89
6	54.96	14.59	21	70.40	7.73
7	56.30	13.96	22	71.71	6.93
8	57.15	13.13	23	72.46	6.70
9	58.09	12.71	24	73.17	6.52
10	59.24	11.34	25	74.30	6.21
11	60.53	11.17	26	75.25	6.01
12	61.57	10.88	27	76.05	5.35
13	62.77	10.58	28	77.43	4.69
14	63.31	10.34	29	78.48	4.51
15	64.66	9.78	30	79.20	4.30

中国动力煤计价方式采用收到基低位热值计价,而煤中全水分是影响低位热值的主要因素。全水分与煤样的密封状况、环境温度和湿度、放置时间等因素有关,因此低位热值不具有可比性<sup>[11-13]</sup>。在收到基低位发热量和干基高位发热量间选择干基高位发热量为划分低质煤的质量依据,并参考企

业实际运作的煤炭购销合同中收到基低位发热量在 11.72~14.65 MJ/kg 为拒收底线的条款,氢值取用 2.0%,全水取用 10.0% 计算出收到基低位发热量值作为定值参考,见表 2。

表 2 不同收到基低位热值为对应的干基高位发热量

序号	$Q_{net,ar} / (MJ \cdot kg^{-1})$	$Q_{gr,d} / (MJ \cdot kg^{-1})$
1	11.72	13.67
2	12.10	14.11
3	12.50	14.56
4	13.00	15.11
5	13.40	15.56
6	13.80	16.00
7	14.20	16.45
8	14.65	16.89

### 2 干基高位发热量区间

国家标准 GB/T 15224《煤炭质量分级》规定干基灰分  $A_d > 50\%$  时为特高灰煤;干基高位发热量  $Q_{gr,d} < 14.60$  MJ/kg 时为特低热值煤<sup>[14]</sup>。并未对  $A_d > 50\%$  和  $Q_{gr,d} < 14.60$  MJ/kg 的煤进行明确的分级命名。依据国能电力[2011]396 号《国家能源局关于促进低热值煤发电产业健康发展的通知》精神,并兼顾以上灰分、高位发热量、低位发热量的关系,按煤的干基高位发热量范围分级命名,见表 3。

表 3 煤及煤矸石、矸石干基高位发热量划分

级别	代号	$Q_{gr,d} / (MJ \cdot kg^{-1})$
特高热值煤	SRQ	>29.60
高热值煤	HQ	25.51~29.60
中热值煤	MQ	22.41~25.50
低热值煤	LQ	16.31~22.40
特低热值煤	SLQ	14.61~16.30
煤矸石	CGQ	5.50~14.60
矸石	GQ	<5.50

### 3 低热值煤的测定和计算

在发热量燃烧皿中称取(0.500±0.001)g 已知热值的苯甲酸,称准至 0.0002 g,再称取(0.500±0.001)g 粒度小于 0.2 mm 样品,用称量勺充分搅拌均匀,用毛刷将黏附在称量勺上的样品扫进皿中,再按 GB/T 213 中的方法测定<sup>[15]</sup>。

## 弹筒发热量的计算

$$Q_{b,ad} = \frac{Q_b - QG_1}{G_2}$$

式中,  $Q_{b,ad}$  为空气干燥基弹筒发热量, J/g;  $Q_b$  为掺苯甲酸测定的弹筒发热量, J/g;  $Q$  为苯甲酸热值, J/g;  $G_1$  为苯甲酸质量, g;  $G_2$  为样品质量, g。

## 4 结 语

通过对不同煤种的低热值煤检验和对锅炉燃烧所能承受低质煤底限的科学分析,按发热量范围对煤矸石、矸石准确分级命名后,使煤炭生产活动中动力配煤行为有了科学的技术规范,煤炭供需方签定购销合同有了明确的质量指标,对煤炭经销企业的配煤销售,发电企业的掺配燃烧均具有指导性意义,为政府行政执法部门在打击煤炭经营活动中掺杂使假提供了有力的技术支撑。对保护煤炭供需双方的合法权益,合理利用煤炭资源,避免环境污染等具有取得很好的效果。

## 参考文献:

- [1] 杨丽. 中国煤炭科技发展现状及展望[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(3): 1-3, 32.  
 [2] 申宝宏, 雷毅. 我国煤炭科技发展现状及趋势[J]. 煤矿开采, 2011, 16(3): 4-7.

(上接第 88 页)

## 参考文献:

- [1] 倪维斗, 李政. 煤的超清洁利用—多联产系统[J]. 节能与环保, 2001(5): 16-18.  
 [2] 詹隆, 王秀月, 贾传凯. 浅析水煤浆生产应用的经济与环境特性[C]//2008 年全国水煤浆技术推广工作会议论文集. 东莞: 国家水煤浆工程技术中心, 2008: 8-10.  
 [3] 2010 年统计年鉴, 2010—2011 年国民经济和社会发展统计公报.  
 [4] 何国锋. 我国水煤浆技术的现状与发展方向[C]//2011 年全国水煤浆技术推广工作会议论文集. 石狮: 国家水煤浆工程技术中心, 2011: 16-19.  
 [5] 何国锋, 梁兴. 水煤浆技术在我国的应用与发展方向[C]//2008 年全国水煤浆技术推广工作会议论文集. 东莞: 国家水煤浆工程技术中心, 2008: 1-4.  
 [6] 顾锦龙. 煤化工产业防止无序发展已成当务之急[J]. 能源政策研究, 2011(2): 22-23.  
 [7] 国研网数据中心. 2012 年 2 月各省市燃料油进口统计[EB/OL]. [2013-05-01]. <http://data.drcnet.com.cn/>

- [3] 申宝宏, 杨丽. 煤矿区低碳发展途径探讨[J]. 中国能源, 2010(2): 5-7, 37.  
 [4] 李英华. 煤质分析应用技术指南[M]. 北京: 中国标准出版社, 2010.  
 [5] 白骏仁, 刘凤歧, 姚星一, 等. 煤质分析[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1990.  
 [6] 杨金和, 陈文敏, 段云龙. 煤炭化验手册[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2004.  
 [7] 段云龙. 煤炭试验方法标准及其说明[M]. 北京: 中国标准出版社, 2006.  
 [8] 方文沐, 杜惠敏, 李天荣. 燃料分析技术问答[M]. 北京: 中国电力出版社, 2008.  
 [9] 朱海, 王海涛. 煤质特性对燃煤电厂炉型选择的影响[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(6): 49-52.  
 [10] GB 474—2008 煤样的制备方法[S].  
 [11] GB/T 211—1996 煤中全水分的测定方法[S].  
 [12] 毛光剑, 孙刚. 煤炭机械化采样随机误差分析[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(3): 44-47.  
 [13] 杨兴伟, 陈宝华, 张宝青, 等. 煤样破碎、缩分和干燥问题分析[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(4): 35-38.  
 [14] GB/T 15224—2010 煤炭质量分级[S].  
 [15] GB/T 213—2008 煤炭热量测定方法[S].  
 [8] 上海期货交易所. 燃料油供给与需求[EB/OL]. (2012-02-09). <http://futures.hexun.com/2012-02-09/138072542.html>.  
 [9] 国研网数据中心. 2009 年—2012 年燃料油进口统计[EB/OL]. [2013-05-01]. <http://data.drcnet.com.cn/web/default.aspx?uid=99>.  
 [10] 王丽丽. 2011 年我国生产原煤 35.2 亿吨[N]. 中国煤炭报, 2012-03-01(1).  
 [11] 国家统计局. 2009 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. [2013-05-01]. <http://www.stats.gov.cn/tjgb/ndtjgb/qgndtjgb/index.htm>.  
 [12] 国家统计局. 2011 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. [2013-05-01]. <http://www.stats.gov.cn/tjgb/ndtjgb/qgndtjgb/index.htm>.  
 [13] BP. BP2030 年世界能源展望[EB/OL]. [2013-05-01]. <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/statistical-review-of-world-energy-2013/energy-outlook-2030.html>.  
 [14] 李焕宇, 梁罪飞, 史晓军. 水煤浆气化技术将掀起新能源发展浪潮[J]. 山西煤炭, 2010, 30(7): 77-79.