

Coal Analysis and Evaluation of Zhungeer National Planning Coalfield

Haipu Wei, Chongjing Wang, Changxin Guo, Ke Wang, Renyong Jiang

College of Geosciences and Surveying Engineering, China University of Mining and Technology, Beijing
Email: waterperson@126.com

Received: May 2nd, 2014; revised: May 9th, 2014; accepted: May 14th, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Zhungeer national planning coalfield with features of large coal bearing area, simple geological structure, shallow buried coal seam, thick coal seam and excellent mining conditions is one of the high-quality production areas of coal in Inner Mongolia. The characteristic of coal is an important factor to influence the coal value, economic value and environment. The results that the coal with the characteristics of high fusinite content, high ash and volatile, low total sulfur and harmful elements were found through a series tests and statistical analysis of characteristics of coal petrology, industry analysis (Mad, Ad, Vdaf), total sulfur, calorific value and elemental analysis of 4, 5, 6, 8 and 9 coal seams. The average calorific value of coal is 22.36 MJ/kg. Zhungeer coal is applied to the power through comprehensive analysis.

Keywords

Zhungeer Coalfield, Coal Analysis, High Calorific, Ash Yield

准格尔国家规划矿区煤质分析与评价

魏海朴, 王崇敬, 郭昌鑫, 王珂, 蒋仁勇

中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院, 北京
Email: waterperson@126.com

收稿日期: 2014年5月2日; 修回日期: 2014年5月9日; 录用日期: 2014年5月14日

摘要

准格尔煤炭国家规划矿区是内蒙古众多优质煤产地之一，其矿区含煤面积大，地质构造简单、煤层埋藏浅、煤层厚度大，属于开采条件优良的矿区。煤质特征是影响煤价值的重要因素，对煤的经济价值及环境的影响都十分重要。通过对矿区内4、5、6、8、9等主要可采煤层的煤岩特征、工业分析(Mad、Ad、Vdaf)、全硫、发热量及元素分析等一系列测试与统计分析，发现其具有丝碳含量高及灰分产率高、挥发分高、全硫低及有害元素含量低的特点，全煤田平均发热值为22.36 MJ/kg。综合分析认为其为良好的动力用煤。

关键词

准格尔矿区，煤质分析，热值，灰分产率

1. 引言

内蒙古自治区煤炭资源占全国的近 1/4，聚煤条件优越，煤类齐全，煤质良好。素有“东林西铁、南粮北牧、遍地是煤”的美称。准格尔煤炭国家规划矿区是内蒙古众多优质煤产地之一，准格尔矿区含煤面积大，且地质构造简单、煤层埋藏浅、煤层厚度大、瓦斯含量低、热值高[1]，为优质的动力和化工用煤。是国家能源建设战略西移的重点之一，有着十分广阔的开发前景。现有 22 个勘查区，其中尚未利用勘查区 15 个，开发升级的勘查区 7 个，现有矿井 29 座，生产矿井 19 座，在建矿井 10 座。资源量计算面积为 1028.98 km²。煤质的好坏直接影响到煤的价值，因此对煤质的分析评价一直是煤炭资源评价的一个重要方面，本文依托内蒙古煤炭资源潜力评价项目，分析准格尔煤质特征并对其用途做出合理化建议，以便该矿区的煤炭资源得到最优化利用。

2. 分类与评价标准

煤炭资源评价中将优质环保型煤炭资源系列化分为优质环保煤、优质非环保煤、非优质环保煤、非优质非环保 4 个类型。优质环保煤是针对某一特定用途且符合相关环境保护标准的高等级煤炭资源，优质非环保煤是针对某一特定用途的高等级煤炭资源，但其在利用过程中对环境的危害程度可能超过有关环境保护标准的要求，非优质环保煤是针对某一特定用途的低等级煤炭资源，但其有害物质在利用过程中向环境的释放迁移程度符合有关环境保护标准的要求，非优非环保煤是针对某一特定用途且可能不符合相关环境保护标准的低等级煤炭资源。

煤中有毒有害微量元素含量不符合环境保护标准的煤炭资源不属于环保煤的范畴。由此，结合全硫含量和灰分产率两个参数，从环境保护方面将煤炭资源划分为环保煤、亚环保煤、次环保煤和非环保煤四类[2][3]。根据国家规定的相关动力设备的用煤技术条件，对优质动力煤质量指标进行分级，动力用煤的优质环保型煤炭资源等级的参数取值(表 1)。

3. 煤质质量特征

3.1. 煤岩学特征

准格尔煤田主要煤层 6 号层，厚度大，煤岩结构十分复杂，上部(6I-6II)暗煤为主，夹有少量的丝炭和亮煤，煤岩类型为半暗型，中部(6IV)是 6 号煤层的主层段，煤岩组分以亮煤为主，夹有镜煤条带和丝炭，煤岩类型为半亮型。9 号煤层，以暗煤为主，丝炭较发育，局部夹镇煤条带，宏观煤岩类型属于暗

淡型煤。

对主要煤层进行显微煤岩组分定量(表 2)。从表中的有机组分含量看,丝质组分含量是比较高的,如 6 号煤层,在勘探区北部,含量为 45.3%,南部含量为 38.3%。另外一个特点,稳定组普遍偏低,矿物杂质主要以粘土类为主,一般高于 10%。还有少量硫化物和碳酸盐类。

3.2. 化学特征

煤质一般特征包括煤的工业分析(Mad、Ad、Vdaf)、全硫、发热量及煤分类,可反映煤质的基本特征,习惯称煤质一般特征,准格尔煤质特征见表 3 所示。

水分(Mad)是煤炭中有害成分,同时可反映煤的变质程度,平均值为 5.18%。

灰分是煤炭中主要有害成分,该矿区煤质的突出特点是灰分产率普遍很高,从煤芯煤样化验成果来看,准格尔煤田主要煤层 6 号原煤灰分平均值为 21.90%,9 号煤层原煤灰分值为 28.84%,全区加权平均值为 22.98%,属中灰煤。灰分变化另外一个特点:上、下煤层变化较大,一般薄煤层灰分值较低,巨厚煤层变化较大。例如准格尔煤田的 6 号煤层,一般 20 来米厚,中部主层段(6III-IV)原煤灰分一般低于 20%,而煤层上部(6I-II)和煤层下部(6V),原煤灰分较高,经常夹有高灰煤和炭质泥岩薄层。灰分在平面上变化规律不明显。主要煤层见灰分等值线图。

煤的挥发分可反映煤的变质程度,干燥无灰基挥发分是确定煤分类主要指标。该矿区挥发分值比较高,5 号煤层平均值为 40.93%,6 号煤层平均值为 38.95%,9 号煤层平均值为 39.10%。

Table 1. Classification parameters range of different types of high-quality green power coal

表 1. 不同类型优质环保型动力用煤划分参数取值范围

类型	St, d (%)	Ad (%)	Qgr, d (MJ/kg)	Vdaf (%)	ST (°C)	Mt (%)	有害元素含量
优环动力煤	≤1.5	≤16.00	≥22.4	≥20.0	≥1100	<10	符合环保
非优环动力煤	1.15~3.0	16~30	<22.4	<20.0	<1100	>10	符合环保
优非环动力煤	>3.0	>30	≥22.4	≥20.0	≥1100	<10	不符合环保
非优非环动力煤	>3.0	>30	<22.4	<20.0	<1100	>10	不符合环保

Table 2. Coal maceral quantitative table

表 2. 显微煤岩组分定量表

地区	煤层号	有机显微组分(%)						有机显微组分 + 矿物杂质(%)					
		镜质组	半镜质组	丝质组	稳定组	镜质组	半镜质组	丝质组	稳定组	粘土类	硫化物	碳酸盐	氧化物
准格尔煤田南部	4	58.8	5.1	29.4	6.7	48.9	4.4	24.6	5.5	16.2	0.1	0.2	0.1
	5	61.6	4.7	27.9	5.8	53.6	4.2	23.8	5.1	13.0	0.1	0.1	0.1
	6 ^上	56.0	5.6	33.3	5.1	51.8	5.3	30.5	4.8	7.2	0.2	0.2	0
	6	48.5	7.2	38.3	6.0	44.4	6.7	34.0	5.4	9.0	0.2	0.3	0
	6 _下	39.8	8.5	42.8	8.9	31.9	4.7	35.7	8.3	18.6	0.3	0.4	0.1
	8	41.8	8.6	39.6	10.0	36.9	7.9	33.8	8.9	9.4	1.1	1.5	0.5
准格尔煤田北部	9	52.2	6.6	36.9	4.3	41.9	5.3	29.1	3.5	18.2	1.6	0.3	0.1
	6	41.3	4.8	45.3	8.6	35.5	4.1	37.6	7.2	14.6	0.7	0.3	0
	9	49.2	5.0	35.5	10.3	40.4	4.2	29.4	8.5	16.1	1.0	0.3	0

全硫是煤中主要有害元素，特别是工业用煤危害性更大，全硫含量一般变化规律是山西组各煤层全硫含量一般不超过 1%，属低一特低硫；太原组煤层一般都大于 1.5%，以中硫为主。如准格尔煤田 9 号煤层原煤全硫为 1.78%。原煤洗选后，硫均有明显降低，一般洗煤全硫不高于 1.5%。

3.3. 煤的元素分析

煤的元素分析是指煤中主要有机成分碳、氢、氮、氧、硫及微量元素。元素分析结果可反映煤化程度，一般石炭——二叠纪煤层多属中变质煤，碳含量较高，一般在 85%以上，氧含量较低，多在 6%左右，但准格尔煤田很特殊，煤的变质程度低于全国同纪煤田。所以碳含量相对比较低，为 79.87%，氧含量比较高，为 12.94%(详见表 4)。

煤中其它有害元素，工业用煤除硫以外，磷也是主要有害元素。会影响焦炭质量，可使钢铁发生冷脆。所以勘探阶段，对工业用煤，对磷含量均进行测定。但煤层中磷含量一般均不高，一般在 0.023%~0.070%平均值为 0.023%，属低磷煤。对煤炭中的其它有害元素，如氯、氟、砷进行了解，除了砷在煤田北部个别煤层较高外，一般含量均不高。

4. 煤的用途评价

除重点研究煤的热值外，对煤的气化指标，如煤的抗碎强度、热稳定性、煤对二氧化碳的反映性均进行测定，另外对煤的低温干馏和煤灰熔融性进行了解和评价。所有钻孔煤芯煤样均测定弹筒发热量，

Table 3. Zhungeer coal characteristics
表 3. 准格尔煤质特征

煤层	洗选情况	工业分析(%)			全硫(%) St.d	发热量(MJ/kg)			GR- I /Y	煤分类
		Mad	Ad	Vad		Qgr, ad	Qnet,d	Qb, daf		
5	原	4.58	24.49	40.96	0.57	21.58	21.83		CY	
	洗	4.86	8.90	40.93	0.68	28.14	28.61	5/		
6	原	5.37	21.90	38.05	0.85	22.57	23.05		CY	
	洗	5.67	6.53	38.95	0.65	28.67	29.41	8/		
9	原	4.41	28.84	39.03	1.78	21.57	21.80		CY	
	洗	4.93	8.27	38.86	0.97	28.25	28.79	20/		
全区	原	5.18	22.98	38.41	0.94	22.36	22.79		CY	
	洗	5.51	6.94	39.10	0.69	28.57	29.27	9/		
	洗	0.72	9.71	28.58	1.51	28.12	28.83	/24		

Table 4. Elements analysis of Zhungeer coalfield
表 4. 准格尔煤田元素分析表

煤层	元素分析(%)			
	Cdaf	Hdaf	Ndaf	Odaf
5	80.53	5.13	1.41	12.49
6	79.76	5.00	1.37	13.19
9	80.12	5.14	1.27	11.64
全区	79.87	5.03	1.36	12.94

而后换算出低位发热量。5号煤层低位干基平均值为21.83 MJ/kg，6号煤层平均值为23.05 MJ/kg，9号煤层平均值为21.80 MJ/kg，全区平均值为22.79 MJ/kg。分析基高位发热量，5号、6号与9号平均值分别为：21.59、22.57、21.57 MJ/kg，全煤田平均值为22.36 MJ/kg。部分钻孔测定低温干馏显示6号煤层平均含油率为7.2%，属富油煤。9号煤层平均含油率为6.5%，属含油煤。对煤的气化指标进行测定，其主要指标，煤对CO₂反映性较差，在温度为950℃时，CO₂反应率仅达27.8%，说明该煤田的煤炭不利于气化[4]。煤的灰熔点ST值一般大于1250℃，属高熔灰煤，煤的抗碎强度高，综合认为其它属于良好的动力用煤。

5. 结论

准格尔国家规划矿区主要可采煤层为4、5、6、8、9号煤层，宏观煤岩组分复杂而显微煤岩组分以丝碳为主，矿区水分平均值为5.18%；灰分加权平均为22.98%，属中灰煤；挥发分值比较高；山西组全硫含量一般不超过1%，为低硫煤，而太原组则大于1.5%，为中硫煤；碳含量一般在85%以上，相比同时代其它地区煤田相对较低；有害元素含量低；发热量全煤田平均值为22.36 MJ/kg，综合各指标认定其为良好的动力用煤。

参考文献 (References)

- [1] 吴子武 (1981) 内蒙准格尔煤田地质特征. *煤田地质与勘探*, **5**, 16-18.
- [2] 陈亚飞 (2006) 煤质评价与煤质标准化. *煤质技术*, **1**, 12-15.
- [3] 张谷春 (2011) 《煤炭资源勘查煤质评价规范》主要条文解释. *中国煤炭地质*, **23**, 24-26.
- [4] 李文华 (2001) 中国煤质研究的展望. *煤*, **4**, 7-9.