

Coal Quality Characteristics of Seam No. 4 in Majialiang-Fangziping Area, Fugu Mining Area

Wenbo Wang, Yuhai Fan, Zhihong Bao

Geological Exploration Institute of Aerial Photogrammetry and Remote Sensing Bureau, Xi'an Shaanxi
Email: 79583122@qq.com

Received: Jul. 30th, 2017; accepted: Aug. 12th, 2017; published: Aug. 21st, 2017

Abstract

On the basis of collecting the latest exploration data of the study area, the authors made the research of the coal quality characteristics of seam No. 4 at medium depth. The results show that the seam No. 4 is black-brown-black, semibright and semidim coal type, at the II phase of the medium rank coal. The No. 4 generally belongs to low ash-middle ash coal. The seam No. 4 belongs to extra low sulfur coal, with the characteristic of the East being slightly higher than the West.

Keywords

Coal Quality Characteristics, No. 4 Coal Seam, Majialiang-Fangziping Area, Fugu Mining Area

府谷矿区马家梁 - 房子坪地区4号煤层煤质特征分析

王文博, 范玉海, 包志洪

中煤航测遥感局煤航地质勘查院, 陕西 西安
Email: 79583122@qq.com

收稿日期: 2017年7月30日; 录用日期: 2017年8月12日; 发布日期: 2017年8月21日

摘要

在收集研究区最新勘查资料的基础上, 对4号煤层的煤质特征进行研究, 结果表明: 4号煤呈黑色 - 褐黑

色, 以半亮煤型和半暗淡煤型为主, 为中煤级煤第II阶段; 原煤总体属低灰 - 中灰煤; 原煤总体属特低硫煤, 硫分具东部略高于西部的基本特征。

关键词

煤质特征, 4号煤层, 马家梁 - 房子坪地区, 府谷矿区

Copyright © 2017 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

1. 引言

研究区位于陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区西北部, 因受构造影响, 煤层埋藏较深, 区内地质工作程度较低, 煤层煤质特征研究处于空白[1] [2] [3]。由于煤质特征对煤炭资源开发和利用起着决定性作用, 因此本次研究通过对比煤质实验数据, 对马家梁 - 房子坪地区 4 号煤层的煤质特征进行了分析评价, 总结出区内 4 号煤层的硫分、灰分等重要煤质指标和煤类分布的特征, 对煤炭资源的合理开发利用具有指导意义。

2. 地质概况

马家梁 - 房子坪位于府谷县城以北, 距县城约 45~60 km 处, 呈南北向带状展布, 南北向长约 10.77~14.12 km, 东西向宽约 7.7 km, 面积约 101 km²。行政区划隶属陕西省府谷县麻镇和哈镇管辖。

研究区含煤地层为石炭系上统太原组(C_{2t})和二叠系下统山西组(P_{1s}), 发育可采煤层 5 层, 自上而下编号为 2、4、6、8、9-2 煤, 其中 2、4 号煤层位于山西组, 6、8、9-2 号煤层位于太原组。

4 号煤层是区内主要可采煤层之一, 位于山西组第一旋回上部, 层位稳定, 分布广泛, 厚度 5.17~24.88 m, 平均 10.82 m, 煤层结构较复杂 - 复杂, 一般含 3~5 层夹矸, 夹矸岩性主要为泥岩, 次为炭质泥岩。4 号煤层厚度大, 资源量丰富, 分析研究其煤质特征, 对今后煤炭资源开发利用具有重要意义。

3. 煤岩特征

3.1. 物理特征及宏观煤岩组分

4 号煤层物理性质为黑色, 条痕褐黑色, 沥青光泽, 常见阶梯状、参差状和少量棱角状断口, 硬度中等, 性较脆。内、外生裂隙发育。条带状结构, 层状、似层状构造。依据本次钻孔化验资料, 4 煤视密度平均值为 $1.47 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 真密度平均值为 $1.55 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

宏观煤岩类型以半亮型、半暗淡型煤为主, 次为暗淡型, 偶见光亮型煤。

3.2. 显微煤岩组分

据钻孔显微煤岩资料(表 1), 4 号煤层有机总量为 75.6%~91.7%, 镜质组含量 33.9%~55.6%, 镜质组主要为基质镜质体、均质镜质体、结构镜质体; 惰质组含量 31.2%~38.8%, 主要为丝质体、半丝质体及它们的碎片体, 粗粒体、碎屑惰质体; 壳质组含量 2.7%~3.9%, 主要为孢子体、角质体、树脂体、树皮体。无机显微组分以粘土类矿物为主, 呈团块状、微层状、充填细胞胞腔, 含量为 6.9%~23.7%, 碳酸盐类矿物次之, 呈方解石脉状充填于裂隙中, 含量 0.8%~1.3%。

Table 1. Test results of maceral content and reflectivity
表 1. 4 号煤层显微组分含量及反射率测试结果表

煤层编号	钻孔编号	煤岩显微定量结果(%)									平均最大反射率 (%)
		镜质组	惰质组	壳质组	有机总量	粘土类	硫化物类	碳酸盐类	氧化物	无机总量	
4	0-5	33.9	38.8	2.9	75.6	23.7	/	0.8	/	24.4	0.70
4	8-9	55.6	31.2	3.9	90.6	8.7	/	0.8	/	9.4	0.74
4	23-1	53.1	31.2	3.2	87.5	11.6	/	1.0	/	12.5	0.73
4	24-13	54.2	34.8	2.7	91.7	6.9	/	1.3	/	8.3	0.74

3.3. 煤化程度

4 号煤层在显微光度计上的油浸反射光下所测定的镜质组平均最大反射率(表 1)为 0.70%~0.74%，根据《镜质体反射率的煤化程度分级》(MT/T 1158-2011)，4 号煤煤化程度属中煤级煤第 II 阶段。

4. 工业分析

4.1. 水分

对 4 号煤层的原、浮煤样品进行分析，原煤水分含量为 2.33%~3.51%，平均 2.99%，浮煤水分含量为 1.20%~2.97%，平均 2.07%，原、浮煤都属特低水分煤。

4.2. 灰分产率

4 号煤原煤灰分(Ad) 14.72%~31.26%，平均 21.43%，按照《煤炭质量分级标准第 1 部分：灰分》(GB/T 15224.1~2010)，总体属低灰 - 中灰煤。从 4 号煤层灰分产率等值图(图 1)中可以看出，灰分具西高东低特征，西部以中灰煤为主，东部以低灰煤为主。浮煤灰分 6.47%~9.85%，平均 8.20%。

4.3. 挥发分产率

原煤干燥无灰基挥发分产率为 36.16%~40.38%，平均 38.59%，浮煤干燥无灰基挥发分产率为 36.27%~39.94%，平均 37.75%。按《煤的挥发分产率分级》(MT/T 849-2000) [4]，4 号煤层属高挥发分煤。

4.4. 灰成分

原煤煤灰成分经煤样测试表明(表 2)，4 号煤层煤灰成分主要为二氧化硅(SiO₂)、三氧化二铝(Al₂O₃)、三氧化二铁(Fe₂O₃)、氧化钙(CaO)、二氧化钛(TiO₂)、三氧化硫(SO₃)、氧化镁(MgO)、氧化钾(K₂O)及氧化钠(Na₂O)等。其中以二氧化硅为主，三氧化二铝其次，其余含量较少。

5. 元素组成

5.1. 元素分析

4 号煤层原煤经煤样分析测试，其中碳含量为 78.46%~81.72%，平均 80.85%，浮煤碳含量为 80.84%~82.6%，平均 81.94%；氢含量为 4.61%~5.30%，平均 5.07%，浮煤氢含量为 5.05%~5.46%，平均 5.25%；氮含量为 1.24%~1.47%，平均 1.39%，浮煤氮含量为 1.38%~1.54%，平均 1.45%；氧含量为 11.81%~15.22%，平均 12.53%，浮煤氧含量为 10.17%~12.00%，平均 10.77%。碳氢比为 15.96，氮氢比为 0.27。

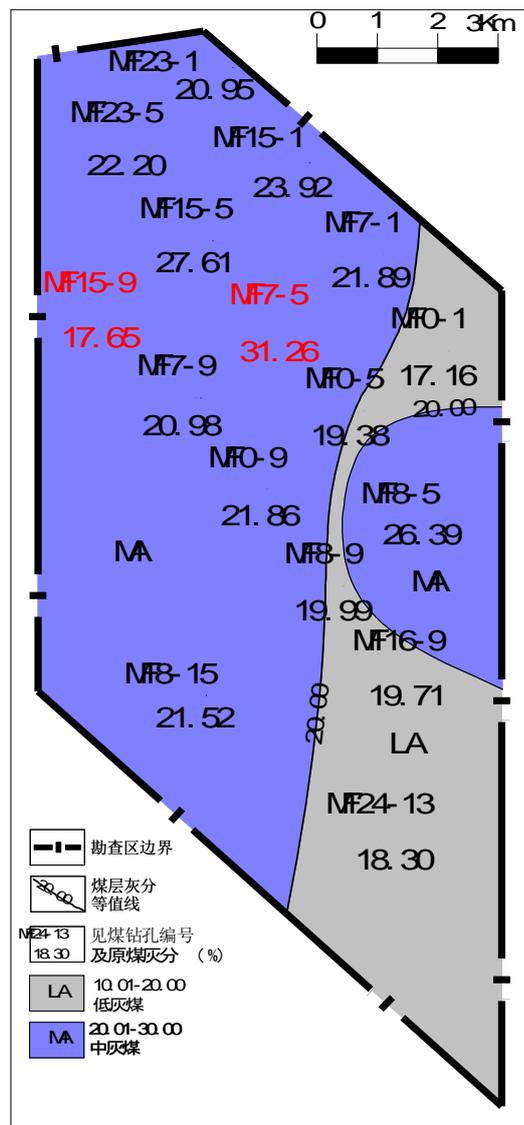


Figure 1. The ash contour map of seam No. 4
图 1. 4 号煤层灰分等值线图

Table 2. The ash composition of seam No. 4
表 2. 4 号煤层煤灰成分

煤灰成分	最小~最大(%) 平均值(%)	煤灰成分	最小~最大(%) 平均值(%)
SiO ₂	35.57~47.27 42.93	Al ₂ O ₃	31.16~45.77 37.92
Fe ₂ O ₃	2.48~9.13 3.92	CaO	2.95~10.2 6.03
TiO ₂	1.82~2.23 2.14	SO ₃	1.26~3.94 2.43
MgO	0.24~0.88 0.45	K ₂ O	0.17~0.57 0.37
Na ₂ O	0.16~0.41 0.26		

5.2. 有害元素

5.2.1. 硫

4号煤层原煤全硫(St,d)含量 0.32%~0.81%，平均 0.45%。按照《煤炭质量分级标准第 2 部分：硫分》(GB/T 15224.2-2010) [5]，属低硫煤。由硫分等值线图(图 2)可知，4号煤层硫分总体变化不大，东部略高于西部。浮煤全硫含量 0.44%~0.80%，平均 0.55%。

4号煤层原煤各种硫以有机硫(So,d)为主，为 0.22%~0.43%，平均 0.34%，硫化铁硫(Sp,d)次之，为 0.04%~0.36%，平均 0.13%，硫酸盐硫(Ss,d)含量最次，为 0.01%~0.01%，平均 0.01%；浮煤以有机硫(So,d)为主，为 0.42%~0.64%，平均 0.52%，硫化铁硫(Sp,d)次之，为 0.01%~0.16%，平均 0.05%，硫酸盐硫(Ss,d)含量最次，均为 0.01%~0.01%，平均 0.01%。

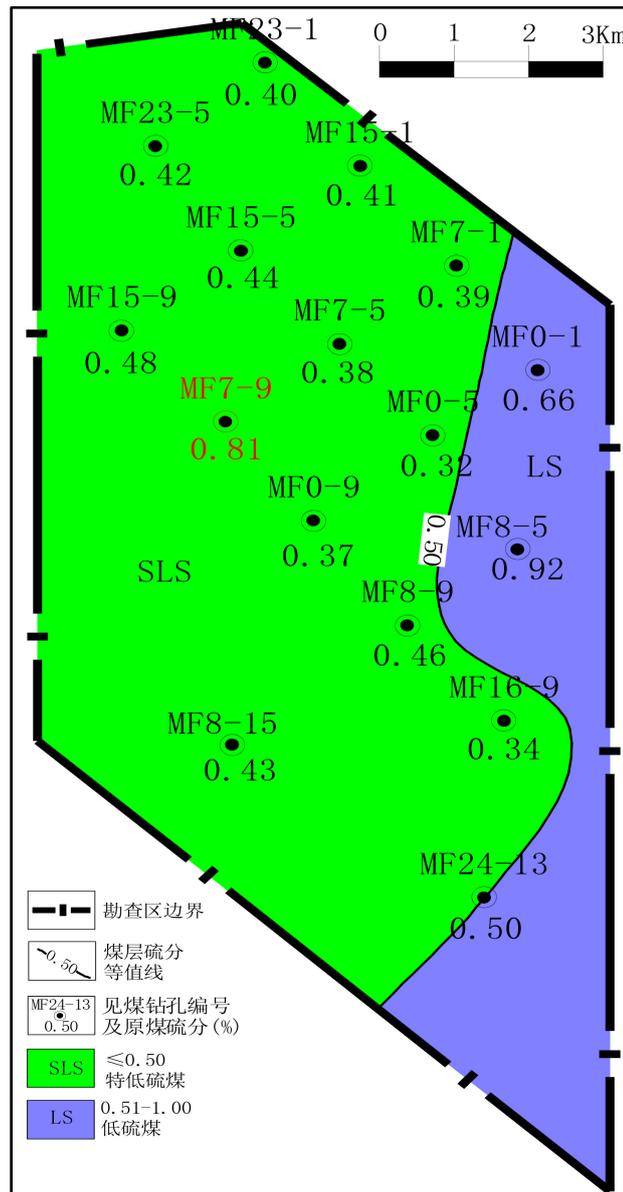


Figure 2. The sulfur contour map of seam No. 4
图 2. 4 煤硫分等值线图

5.2.2. 其它有害元素

煤样测试结果表明：4号煤层原煤磷分含量为0.008%~0.050%，平均0.027%，总体属低磷煤；原煤氯含量为0.175%~0.607%，平均0.259%，总体属中氯煤；原煤氟含量为113~572 μg/g，平均294 μg/g，总体属高氟煤；原煤砷含量为0~1 μg/g，经过浮选后砷含量为0~1 μg/g，属特低砷煤。

6. 工艺性质

6.1. 发热量

4号煤原煤干基高位发热量为18.02~27.74 MJ/Kg，平均22.29 MJ/kg，经洗选后，浮煤空气干基高位发热量28.91~30.77 MJ/Kg，平均为29.84 MJ/kg。依据《煤炭质量分级标准第3部分：发热量》(GB/T15224.3-2010) [6]，8号煤属中高发热量煤。

6.2. 其它工艺性能

1) 煤的粘结性和焦渣特性：4号煤层粘结指数为26~81，平均48；煤层原煤焦渣特征一般为4~6，主要为5，浮煤焦渣特征一般为5~6，主要为6；煤粘结指数和焦渣特征数据表明，4号煤属弱粘结煤，结焦。

2) 煤灰熔融性：4号煤层煤灰软化温度较高，为1360°C~>1500°C，属较高~高软化温度灰级别。

6.3. 煤类

依据采样测试分析结果，按《中国煤炭分类》(GB/T 5751-2009) [7]，采用浮煤挥发分产率(Vdaf 900°C)和粘结指数(GR-I)两项指标对4号煤进行分类，4号煤煤类以气煤为主，少量1/2中黏煤。

7. 结论

1) 马家梁-房子坪研究区4号煤层属低水分、低灰-中灰、高挥发分、中高发热量、特低硫、低磷、中氯、高氟、特低砷煤。

2) 该煤层较稳定，全区可采，煤类以气煤为主，应用范围广阔，可用于动力用煤、液化用煤、气化用煤及炼焦配煤。

基金项目

本文由陕西省地勘基金项目“陕西省陕北石炭-二叠纪煤田府谷矿区马家梁-房子坪勘查区普查”(编号1212011120888)资助。

参考文献 (References)

- [1] 曲文杰. 陕北石炭二叠纪煤田吴堡矿区横沟井田勘查深孔施工技术[J]. 陕西地质, 2005, 23(2): 108-112.
- [2] 张玉平. 陕西渭北、陕北石炭二叠纪煤系共生高岭岩赋存规律及利用方向[J]. 中国煤田地质, 2007, 19(1): 22-25.
- [3] 中国煤炭地质总局煤航测遥感局. 陕西省陕北石炭-二叠纪煤田府谷矿区马家梁-房子坪研究区普查地质报告[R]. 西安: 中国煤炭地质总局煤航测遥感局, 2016.
- [4] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 15224.1-2010, 煤炭质量分级第1部分: 灰分[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [5] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 15224.1-2010, 煤炭质量分级第2部分: 硫分[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [6] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 15224.1-2010, 煤炭质量分级第3部分: 发热量[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [7] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 5751-2009, 中国煤炭分类[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ag@hanspub.org