

神府大柳塔 2<sup>2</sup> 煤层煤岩学特征<sup>\*</sup>

曾凡桂 (太原理工大学地球科学与工程系 030024)

**摘要** 对神府大柳塔矿区 2<sup>2</sup>煤层系统的煤岩学研究表明,该煤层以镜质体和丝质体为主,其它组分较少,矿物质中以粘土类和石英为主,显微煤岩类型以两组分微类型为主,宏观煤岩类型以半暗煤和半亮煤为主,壳质组具有较强的荧光,其荧光光谱为单峰形,不同的壳质组分其荧光特征不同。

**关键词** 煤层 煤岩类型 显微组分  
**中国图书资料分类法分类号** P618.1104

**作者简介** 曾凡桂 男 34 岁 博士 煤田地质 洁净煤技术

1 前言

神府煤田是我国一特大型煤田,具有储量大,煤质优良,低灰、低硫、高水分含量、中等发热量等特点,是理想的动力用煤和化工原料。国内众多的研究部门从各个方面对其进行了较为深入的研究,如朱书全<sup>[1]</sup>对神府煤的水煤浆成浆性;舒新前<sup>[2]</sup>对神府煤的煤岩组分分离;王安杰等<sup>[3]</sup>、舒新前等<sup>[4]</sup>对神府煤的结构特征;王瑶等<sup>[5]</sup>对神府煤的基本性质等均进行了研究。但是对神府煤的煤岩学特征鲜见系统深入研究的报道。神府煤的煤岩学特征具有高惰性组分含量的基本特点,这一特点在很大程度上影响了煤的性质,从而对煤的合理利用产生影响。最近的一些研究表明,煤的煤岩学特征在很大程度上影响煤的燃烧特性,因此对主要作为动力用煤的神府煤来说,全面的了解其煤岩学特征是极其重要的。本文基于此目的,选择神府大柳塔 2<sup>2</sup>煤层作为研究对象,系统分析其煤岩学特征,为其合理利用提供基础

资料。

**1.1 宏观煤岩类型**

**1.1.1 宏观煤岩类型在煤层中的分布**

2<sup>2</sup>煤层厚约 4 m,对其宏观煤岩类型按国家标准进行了划分,见图 1。半亮型煤与半暗型煤是煤层的主要宏观煤岩类型,其总含量达 82.1%。

**1.1.2 宏观煤岩类型中煤显微组分含量**

宏观煤岩类型的显微组分在 MPV-3 显微光度计上作了定量分析。(表 1) 由表 1 可以看出,在

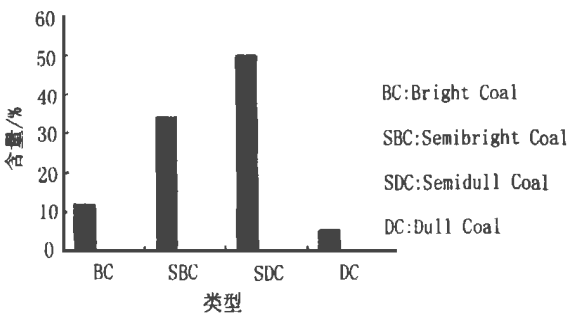


图 1 宏观煤岩类型在煤层中的分布

表 1 宏观煤岩类型中显微组分含量

宏观煤岩类型	Q/%					
	镜质组	半镜质组	半丝质体+丝质体	壳质组	有机组分	矿物质
光亮煤	74~85 82.4(3)	0.7~3.2 1.0(3)	12~17.3 15.5(3)	0.5~2.8 1.0(3)	99.9(3)	0.05~0.2 0.1(3)
半亮煤	65~72 69.1(5)	2.7~3.5 3.2(5)	22~27.3 25.5(5)	0.3~0.9 0.7(5)	98.5(5)	0.8~1.9 1.5(5)
半暗煤	40~52.8 47.6(4)	3.7~5.8 4.9(4)	37~48 43.0(4)	0.4~0.9 0.7(4)	96.2(4)	2.7~4.2 3.8(4)
暗淡煤	15~19.2 16.8(4)	2.0~3.4 2.3(4)	72~82.5 76.2(4)	1.2~1.6 1.5(4)	96.8(4)	2.5~4.2 3.4(4)

注:分子数字为煤显微组分含量范围,分母为平均含量,括号内数字为样品数

<sup>\*</sup> 煤炭院校优秀青年教师基金资助项目(9318369)

表 2 宏观煤岩组分中煤显微组分含量							g/%	
宏观煤岩组分	镜质组			隋性组			壳质组	矿物质
	镜质体	半镜质体	其它	丝质体	半丝质体	其它		
镜煤	90.42	6.53	1.43	—	0.82	—	0.67	0.13
亮煤	62.37	5.64	1.41	23.58	4.86	0.54	0.44	1.26
暗煤	24.67	4.12	3.84	58.77	4.27	0.43	1.21	2.69
丝炭	—	1.05	1.24	87.46	6.17	2.83	—	1.50

表 3 煤层煤样的显微煤岩组成							g/%	
镜质组	半镜质体	半丝质体	丝质体	壳质组	有机质	矿物质		
57.3	3.6	10.0	26.5	1.4	98.8	1.2		

表 4 煤显微组分组成特征		g/%	
显微组分	显微组分组成特征		
镜质体	结构镜质体 60, 基质镜质体 38, 碎屑镜质体 1.3		
半镜质体			
壳质组	孢子体 92, 角质体 8		
隋性组	半丝质体 27, 丝质体 70, 碎屑丝质体 3		

宏观煤岩类型中各显微组分分布具有一定的规律。自光亮煤至暗淡煤,随着光泽的变暗,镜质组逐渐减少,半丝质体和丝质体、矿物质逐渐增多,有机组分总量逐渐减少,但有机组分总量含量很高,全部在 96% 以上。

## 1.2 宏观煤岩组分特征

### 1.2.1 宏观煤岩组分在煤层中的分布特征

在 2<sup>-2</sup> 煤中,暗煤最多,其次为亮煤、镜煤和丝炭。暗煤和亮煤常成 1~5 mm 的线理状和细条带状互层;镜煤常呈 1~3 cm 的薄层状、透镜体或条带状夹于煤层中;丝炭以薄层状产出,最厚可达 20 cm。煤层上、下部以暗煤为主,亮煤次之,丝炭含量较高。

暗淡煤中可见菱铁质鲕状结核和少量泥质结核,粒径 1~3 mm。在裂隙中可见少量黄铁矿和方解石。

### 1.2.2 宏观煤岩组分中的煤显微组分含量

在显微镜下对煤岩显微组分含量进行了定量分析,结果见表 2。

从表 2 可以发现镜煤中镜质组达 98% 以上,其它组分含量较少,丝炭中丝质体和半丝质体达 93% 以上,宏观煤岩组分较为单一。矿物质在暗煤中含量较高,在镜煤中最低。

## 2 显微煤岩特征

### 2.1 有机组分组成特征

将煤层煤样进行缩分,粉碎至 0.147 3 mm(100 目),制成光片,在显微镜下按国家标准对显微煤岩组分进行定量分析,分析结果见表 3。

从表 3 可知,煤层煤样中镜质组含量最高,为

表 5 各显微组分的反射率					R <sub>s</sub> /%	
镜质体	半镜质体	半丝质体	丝质体	壳质组		
0.51	0.78	0.94	2.20	0.42		

57.3%,其次为丝质体和半丝质体,壳质组含量较低。

表 4 为各种煤显微组分在各显微组分中的分布特征。从表 4 可以看出,镜质组中结构镜质体含量较高,基质镜质体其次,这两种组分占 95% 以上,其它组分含量很少。隋性组中以丝质体为主,半丝质体次之,其它组分较少,丝质体中火焚丝质体、氧化丝质体的含量大致相当。壳质组中以孢子体为主,少量角质体,微量渗出沥青体。

### 2.2 煤显微组分的反射率和壳质组的荧光特征

从测定显微组分的反射率值(表 5)可以看出,不同的显微组分其油浸反射率是不同的,壳质组的最低,而丝质体的最高,反映出其结构特征的差别。

在蓝光( $\lambda=546\text{ nm}$ )激发下对壳质组中各组分的荧光特征进行了研究,其结果见图 2 和表 6。从图 2 可以看出,孢子体、角质体、沥青体和树脂体的荧光光谱为单峰形。表 6 表明,不同的组分其荧光特征也不同,反映在最大荧光波长、光谱商和荧光颜色上孢子体为亮黄色,树脂体为浅褐色,角质体为浅黄色,渗出沥青体为亮黄色。孢子体的最大荧光波长为 530 nm,光谱商较大,而角质体的最大荧光波长为 510 nm,光谱商较小。

### 2.3 显微煤岩类型

对煤层煤样的显微煤岩类型进行了定名及定量分析,结果见表 7。从表中可以看出,煤层中以两组分显微煤岩类型(丝炭微暗煤、孢子微亮煤、丝炭微亮煤、微暗煤、丝炭矿化微暗煤)为主,达 50%,其次是单组分显微煤岩类型(微镜煤、微丝煤),占 30.8%,三组分显微煤岩类型(丝炭微暗亮煤、矿化

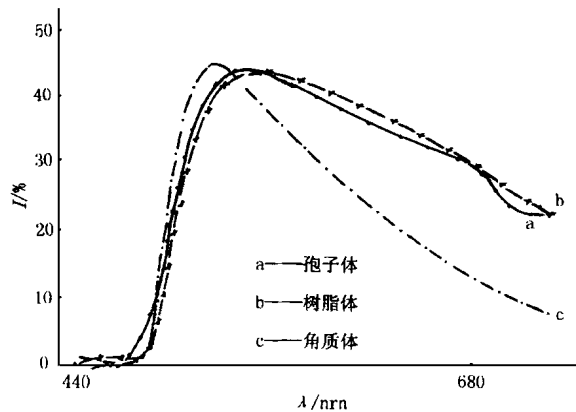


图 2 壳质组的荧光光谱图

表 6 壳质组的荧光光谱特征

显微组分	孢子体	孢子体	孢子体	孢子体	孢子体	角质体	角质体	角质体	角质体	树脂体	渗出沥青体
颜色	亮黄	亮黄	亮黄	亮黄	亮黄	浅黄	浅黄	浅黄	浅黄	亮棕	亮黄
$\lambda_{\max}/\text{nm}$	530	530	530	540	520	510	510	510	510	530	520
$Q_{\text{R/G}}$	0.778	0.872	0.865	0.878	0.442	0.201	0.259	0.344	0.328	0.860	0.566
$I_{\max}/\%$	35.6	34.94	34.94	35.01	34.85	35.67	35.67	35.35	35.87	35.98	34.85

表 7 煤层煤样中显微煤岩类型含量

Q/%

微镜煤	丝炭 微暗煤	孢子 微亮煤	丝炭 微亮煤	丝炭微 暗亮煤	矿化微 暗亮煤	微丝煤	丝炭微 亮暗煤	微暗煤	丝炭矿化 微暗煤	微亮 暗煤	矿物质
25.3	25.1	10.6	9.8	7.0	6.7	5.5	4.3	3.3	1.2	0.2	1.0

微暗亮煤、丝炭微亮暗煤、微亮暗煤)较少,为 18.2%,而矿物质以单体形态赋存的为 1.0%。煤中之所以以两组分显微煤岩类型为主,其主要原因是煤中壳质组含量低,仅仅为 1.4%,(表 3)矿物质含量低且主要以单体形态赋存。

2.4 矿物质组成特征

煤中矿物质含量低,主要以单体形态赋存在煤中。煤中矿物质主要为粘土矿物,常充填在细胞腔中或以细分散状分布在煤基质中,主要为高岭石和伊利石类,偶尔可见蒙脱石。其次为氧化物类,主要为石英,其它矿物少见,石英主要以颗粒状分布在煤基质中。碳酸盐类矿物的含量占第三位,主要为方解石及菱铁矿,方解石主要以脉状分布在煤裂隙中,菱铁矿则以鲕状或粒状分布。硫化物较少,主要为黄铁矿,部分充填在细胞腔中,部分以鲕状和霉状分布,也可见充填于裂隙中的黄铁矿。矿物质的组成特征见表 8。

3 结语

对神府大柳塔矿区 2<sup>-2</sup>煤层系统的煤岩学研究

表 8 矿物质组成特征

Q

高岭石	伊利石	石英	方解石	菱铁矿	黄铁矿
33.60	12.45	26.67	12.89	6.93	7.46

表明,煤层中以镜质体和丝质体为主,其它组分较少,矿物质中以粘土类和石英为主,显微煤岩类型以两组分微类型为主,宏观煤岩类型以半暗煤和半亮煤为主,壳质组具有较强的荧光,其荧光光谱为单峰形,不同的壳质组分其荧光特征不同。

参考文献

1 朱书全.水煤浆用煤的结构特征及其与 CWS 流变性的关系研究.中国矿业大学北京研究生部博士学位论文,1990

2 舒新前.神府煤煤岩组分的分离与选别.中国矿业大学北京研究生部博士学位论文,1995

3 王安杰,郭树才.大柳塔煤的基本结构特征分析.燃料化学学报 1993;(1):83~89

4 王瑶,王安杰,郭树才.神府煤的基本性质.煤炭转化,1992;(1):53~56

5 舒新前,王祖纳,徐精求等.神府煤煤岩组分的结构特征与差异.燃料化学学报,1996;(1):426~433

(收稿日期 1999-09-16)

PETROGRAPHIC CHARACTERISTICS OF COAL SEAM NO. 2<sup>-2</sup>FROM DALIUTA MINE DISTRICT, SHENFU AREA, NORTH SHAANXI

Zeng Fangui( Department of Geoscience, Taiyuan University of Technology)

**Abstract** The petrographic research on coal seam No. 2<sup>-2</sup> from Daliuta district, Shenfu area of North Shaanxi shows that the coal macerals are dominated by vitrinite and fusinite. The clay and quartz are the main minerals. The main microlithotype is bimacerite and the macrolithotypes are dominated by semidull coal and semibright coal. The exinite has strong fluorescence, which characterizes by single peak. But, different kinds of exinite have different fluorescence characteristics.

**Keywords** coal seam; coal petrography; maceral