

文章编号: 1001 - 6112(2005)03 - 0250 - 06

柴达木盆地北缘 侏罗系烃源岩有机岩石学特征

焦贵浩^{1,2}, 秦建中³, 王 静⁴, 王东良⁴

(1. 中国科学院 地质与地球物理研究所, 北京 100029; 2. 中国石油 勘探开发研究院
廊坊分院 天然气地质所, 河北 廊坊 065000; 3. 中国石化 石油勘探开发研究院 无锡石油地质研究所,
江苏 无锡 214151; 4. 华北油田勘探开发研究院, 河北 任丘 062552)

摘要:柴达木盆地北缘侏罗系烃源岩中分布着各种不同形态、不同类型、不同成因和不同光学特征的有机显微组分, 它们具有不同的化学成分和结构、母质类型及生烃潜力。烃源岩中的有机显微组分主要由镜质组、惰质组、壳质组、腐泥组及次生组分和矿物-沥青基质所构成, 主要生油组分是壳质组和腐泥组, 而大量的镜质组(富氢镜质体除外)和惰质组相对来说一般主要是生气。暗色泥岩以矿物为主, 煤则以有机组分为主, 页岩、油页岩及碳质泥岩介于二者之间。烃源岩中以页岩、油页岩富氢组分最发育, 并以腐泥组分占绝对优势, 主要生油组分为沥青质体和矿物-沥青基质, 其次是层状藻类体。暗色泥岩中富氢组分含量相对较少, 其中腐泥组与壳质组含量相近, 主要生油组分为层状藻类体、孢子体、角质体, 其次为矿物-沥青基质及壳屑体。煤的主要生油组分为角质体和孢子体, 但含量低, 其次为树脂体及壳屑体。碳质泥岩的主要生油组分为孢子体、角质体和层状藻类体。

关键词: 烃源岩; 有机岩石学; 侏罗系; 柴达木盆地北缘

中图分类号: TE122.2

文献标识码: A

1 柴达木盆地北缘侏罗系烃源岩有机 显微组分分类及特征

柴达木盆地北缘位于盆地北部的牦牛山、扎布萨尔秀南山、阿慕尼克山、欧龙布鲁克山、锡铁山、绿梁山、塞什腾山一带, 呈北西—南东向展布^[1~3]。柴北缘地区经过 40 余年的勘探, 发现了冷湖三、四、五号、马海、南八仙及鱼卡等侏罗系原生油气藏和第三系次生油气藏。研究证实柴北缘地区是以中生界侏罗系为主要烃源岩的含油气区^[4~7]。

利用综合分类体系对柴达木盆地北缘侏罗系烃源岩有机显微组分进行分类的结果见表 1。分类时充分考虑了不同显微组分的生烃特征、演化特征及其成因类型, 并采用反射白光、反射荧光和透射光手段相结合的方法。矿物-沥青基质在一般显微组分分类中没有列出, 主要原因是矿物-沥青基质的主要组成成分为矿物, 而有机质仅是以亚微级形式吸附于矿物之中^[8,9]。在显微组分一级上的划分主要

考虑显微组分赋存状态及可识别程度等因素。

1.1 镜质组

镜质组为煤、碳质泥岩、暗色泥岩、油页岩及碳酸盐岩烃源岩中常见的显微组分类型, 主要为高等植物木质素及纤维素经凝胶化作用的产物。镜质组可以根据植物结构保存程度划分为结构镜质体、无结构镜质体与碎屑镜质体 3 种类型。

a) 结构镜质体是镜质组中反射率最高的显微组分, 在油浸反射光下呈灰色和窄条带状。该组分在柴北缘侏罗系烃源岩中虽有出现但数量较少。

b) 无结构镜质体在油浸反射光下呈灰色。在柴北缘侏罗系烃源岩中 4 种亚组分以基质镜质体为主, 其次是均质镜质体, 其余两种亚组分(团块镜质体、胶质镜质体)均少见。

c) 碎屑镜质体是柴北缘侏罗系泥岩烃源岩中常见的有机显微组分。

1.2 半镜质组

半镜质组按其结构的保存特征可进一步分为结构半镜质体、无结构半镜质体和碎屑半镜质体, 其中以无结构半镜质体最为常见。半镜质组组分在侏罗

收稿日期: 2004 - 06 - 10; 修订日期: 2004 - 12 - 07。

作者简介: 焦贵浩(1952—), 男(汉族), 辽宁铁岭人, 高级工程师、博士生, 主要从事石油地质及油气勘探研究工作。

表 1 柴达木盆地北缘侏罗系烃源岩有机质分类

Table 1 Organic matter styles of Jurassic source rocks in the northern margin of Qaidam basin

显微组分组	显微组分	亚显微组分	分布特征(煤)	分布特征(泥岩)
镜质组(V)	结构镜质体(T)	结构镜质体 1(T1)	-	-
		结构镜质体 2(T2)	+	-
	无结构镜质体(C)	均质镜质体(C1)	++	+
		基质镜质体(C2)	++++	++
		团块镜质体(C3)	+	-
胶质镜质体(C4)	-	-		
半镜质组(SV)	碎屑镜质体(VD)		++	+++
	结构半镜质体(ST)		+	++
	无结构半镜质体(SC)		+	+++
	碎屑半镜质体(SVD)		++	++
惰质组(I)	半丝质体(SF)		+++	
	丝质体(F)	火焚丝质体	-	-
		氧化丝质体	++	+
	粗粒体(Ma)		++	-
	菌类体(Scl)		+	+
	碎屑惰质体(ID)		++	++
壳质组(E)	孢子体(Sp)	大孢子体	+	-
		小孢子体	++	+
	角质体(Cu)	薄壁角质体	++	+
		厚壁角质体	+	
	荧光质体(Fl)		-	-
	木栓质体(Sub)		+	-
	树脂体(Re)		++	-
碎屑壳质体(Ed)		++	++	
腐泥组(S)	藻类体(Alg)	结构藻类体(A1)	-	+
		层状藻类体(A2)	+	++
	沥青质体(Bt)			
次生组	渗出组	油滴	-	-
		油膜	-	-
	渗出沥青质体(Ex)	-	-	
微粒体(Mi)		+	-	
矿物-沥青基质				

注:++++为很多;+++为较多;++为常见;+为偶见;-为未见

系煤中比较多见,甚至在某些样品中成为主要有机组分。

1.3 惰质组

惰质组反射率为有机显微组分中最高的类型,惰质组可进一步划分为半丝质体、丝质体、粗粒体、菌类体和碎屑惰质体 5 种显微组分。

a) 半丝质体进一步可详细划分为火焚半丝质体和氧化半丝质体,前者细胞结构保存程度好于后者。柴北缘侏罗系煤中过渡组分较多。

b) 丝质体据其成因可进一步分为火焚丝质体与氧化丝质体。柴北缘侏罗系烃源岩中主要是氧化丝质体,大都分布在侏罗系煤中,特别是下侏罗统煤中更为多见,而火焚丝质体则少见。

c) 粗粒体为一种无定形的凝胶状惰质组分,反射率低于丝质体,在油浸反射光下呈浅灰—灰白色,低突起或无突起,呈云雾状或斑片状,表面多不均

一,大小一般大于 10 μm。粗粒体也多见于柴北缘侏罗系煤中。

d) 菌类体外缘平整,壁厚薄不一,内部多呈泡沫状或中空,常发现内部呈隔膜状。柴北缘侏罗系烃源岩中菌类体少见。

e) 碎屑惰质体在柴北缘侏罗系碳质泥岩和泥岩中常见。

1.4 壳质组

壳质组具有明显的荧光效应,是煤、碳质泥岩及泥岩中常见有机显微组分。柴北缘侏罗系烃源岩中壳质组组分包括孢子体、角质体、荧光质体、木栓质体、树脂体和碎屑壳质体 6 种显微组分,其中孢子体、角质体、碎屑壳质体和树脂体最为常见,它们在油浸反射光下呈深褐色—褐色,具黄、黄绿或橘黄色荧光。

a) 在柴达木盆地北缘侏罗系烃源岩中以小孢子

体极其发育为特征,它们一般分散分布,有时也呈孢子堆出现,大小一般在 5 μm 左右,在油浸反射光下呈灰黑色,干物镜下呈深灰色,荧光下具黄色荧光。图 1a 为大煤沟剖面中侏罗统煤中厚壁小孢子体的荧光光谱,表现为双峰特征,前峰略低于后峰, λ_{max} 为 630 nm,整体峰形成穹窿形。

b) 柴北缘侏罗系烃源岩的角质体中以薄壁角质体最为发育。在油浸反射光下角质体呈灰黑色,干物镜下为深灰色,中等突起。荧光显微镜下发褐红—橘黄色荧光。在同一光片中常见发不同荧光的角质体,可见暗黄、黄、橘黄、棕、褐红等颜色,这与角质体来源不同或受降解程度有关。薄壁角质体的大量出现是气候温暖潮湿的反应。在柴达木盆地北缘

侏罗系烃源岩角质体中有时可清楚识别出来源于植物叶子的叶角质体。图 1b 为冷科 1 井 J₁ 煤中角质体的荧光光谱,呈双峰形态,前峰稍强于后峰, λ_{max} 为 590 nm。

c) 柴北缘侏罗系烃源岩中树脂体主要见于煤和碳质泥岩中。图 1c 为大煤沟油页岩树脂体的荧光光谱图,谱图显示单峰,主峰靠后,前缓后陡, λ_{max} 在 650 nm 处。

d) 柴北缘侏罗系烃源岩中木栓质体很少出现,煤和碳质泥岩中有时可见到木栓质体。

e) 荧光质体在柴北缘侏罗系烃源岩中较为罕见,但在页岩和油页岩中有时可见。

f) 碎屑壳质体在柴北缘侏罗系烃源岩特别是煤

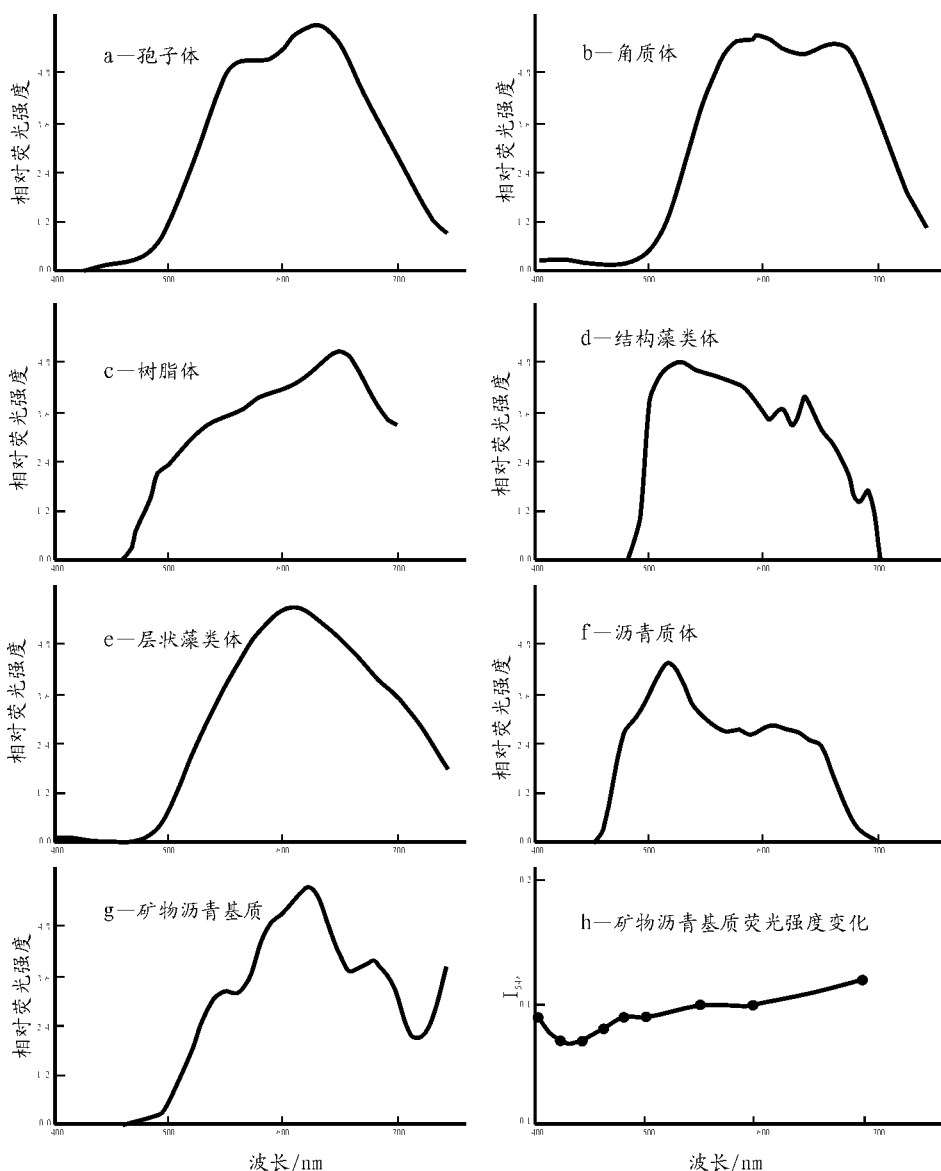


图 1 不同壳质组组分荧光光谱图

a. 孢子体; b. 角质体; c. 树脂体; d. 结构藻类体; e. 层状藻类体; f. 沥青质体; g. 矿物沥青基质; h. 矿物沥青基质荧光强度变化

Fig. 1 Fluorescence spectra of different exinite components

和碳质泥岩中较为常见。

1.5 腐泥组

根据腐泥化作用程度及生源物种类等因素可将腐泥组分为藻类体、疑源类和沥青质体。

a) 藻类体是来源于藻类、且保存有藻类形态与结构的有机显微组分,在油页岩中最为常见。根据藻类的形态和结构可将藻类体分为结构藻类体和层状藻类体两种(图 1d, 1e)。藻类体是生油潜力最大的有机显微组分。

b) 沥青质体主要为藻类降解物,也可能有部分浮游动物、细菌等强烈降解的产物,主要分布在油页岩中。图 1f 为大煤沟 J₁ 煤中油页岩内沥青质体的荧光光谱图,呈前高后低的多峰形态,其 λ_{max} 位于 520 nm 处。

1.6 次生组

次生组分是各种类型烃源岩中原生有机组分经热演化作用形成的产物,包括微粒体、渗出沥青体等。

a) 柴北缘侏罗系煤中有时见少量的微粒体,其他岩类中则较为少见。

b) 柴北缘侏罗系烃源岩中渗出沥青体极少发现,仅在鱼卡地区煤中见其从树脂体(母体)中渗出,且规模极其有限,在油浸反射光下呈灰黑色,在荧光下荧光强度弱于母源。

1.7 矿物—沥青基质

矿物—沥青基质在柴北缘页岩、油页岩中分布最多(表 2)。图 1g 为圆顶山 J₂ 暗色泥岩中矿物—沥青基质的荧光光谱图,呈多峰形,主峰位于中间, λ_{max} 在 620 nm 处。矿物—沥青基质荧光强度呈正变化(图 1h)。

2 柴达木盆地北缘侏罗系烃源岩有机显微组分组成及分布特征

2.1 柴北缘地区侏罗系烃源岩的全岩组成特征

通过显微镜观测,柴北缘地区侏罗系烃源岩的全岩组成因岩性不同存在着较大的差别,其中暗色泥岩以矿物为主,平均含量在 81.5%~91.2%之间,其次是矿物—沥青基质,平均含量在 7.4%~16.4%之间,有机组分平均含量只有 1.4%~7.4%;煤则以有机组分为主,平均含量在 96.5%~97.3%之间,矿物含量最少,平均只有 2.7%~3.5%;页岩、油页岩介于二者之间,有机组分平均含量为 46.1%~55.9%,其次是矿物—沥青基质,平均含量为 34.2%~40.2%,矿物平均含量只有 3.9%~19.7%;碳质泥岩中矿物的平

均含量为 65.3%~66.5%,有机组分为 24.1%~29.7%,矿物—沥青基质为 3.9%~11.9%(表 2)。

不同地区不同类型烃源岩的全岩组成也存在着一定的差别,主要表现在有机组分和矿物—沥青基质含量上(图 2)。其中暗色泥岩的有机组分含量以大煤沟—红山断陷最高(最低 5.3%,最高 45.2%),其次是冷湖地区,含量在 0.3%~4.3%之间,鱼卡断陷在 1.0%~2.6%之间,赛什腾坳陷最低,只有 0.2%;煤的有机显微组分含量地区性变化不大,分布在 95.4%~98.1%之间。

2.2 不同类型烃源岩的有机显微组分组成特征

柴北缘地区不同烃源岩的有机显微组分组成的统计结果(表 3)表明,不同类型烃源岩的有机显微组分含量与分布具有一定的变化规律。页岩、油页

表 2 柴北缘侏罗系烃源岩全岩组成统计表

Table 2 Statistical table of whole rock component of Jurassic source rocks in the northern margin of Qaidam basin

岩性	层位	矿物, %	有机组分, %	矿物—沥青基质, %
暗色泥岩	J ₂	36.1~99.8 81.5(8)	0.2~45.2 7.4(8)	0~56.5 16.4(8)
	J ₁	67.0~99.5 91.2(7)	0.3~4.3 1.4(7)	0~28.8 70.4(7)
页岩、油页岩	J ₂	5.5~27.9 19.7(3)	25.6~69.0 46.1(3)	25.5~46.5 34.2(3)
	J ₁	3.9(1)	55.9(1)	40.2(1)
碳质泥岩	J ₂	48.9~82.5 66.5(4)	17.5~35.5 29.7(4)	0~15.6 3.9(4)
	J ₁	63.0~67.5 65.3(2)	11.2~37.0 24.1(2)	0~23.8 11.9(2)
煤	J ₂	2.5~4.6 3.5(4)	95.4~97.5 96.5(4)	0(4)
	J ₁	2.0~3.5 2.7(2)	96.5~98.1 97.3(2)	0(2)

注:分式含义为 $\frac{\text{最小值} \sim \text{最大值}}{\text{平均值}(\text{样品数})}$ 。

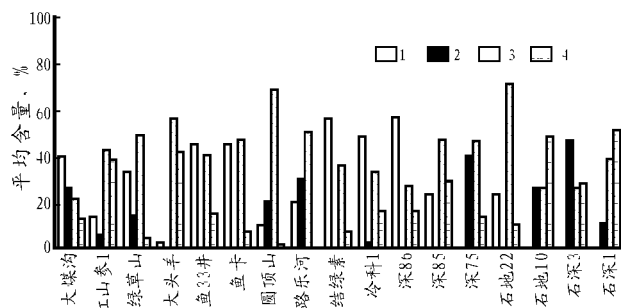


图 2 柴北缘侏罗系泥岩有机显微组分直方图

1. 腐泥组 E; 2. 壳质组 S; 3. 镜质组 V; 4. 惰质组 I

Fig. 2 Histogram plot of organic macerals of Jurassic mudstone in the northern margin of Qaidam basin

表 3 柴北缘侏罗系不同类型烃源岩中有机显微组分组成

Table 3 Components of organic macerals in different types of Jurassic source rock in the northern margin of Qaidam basin

烃源岩类型	镜质组, %	惰质组, %	壳质组, %	腐泥组, %	沥青质体, %
页岩、油页岩	0.28~64.28 28.52(13)	0.17~14.87 7.10(13)	0.0~40.0 22.76(13)	10.0~77.0 49.22(13)	26.5~63.4 44.53(4)
暗色泥岩	0.1~95.60 45.63(105)	0~43.78 13.39(105)	0~39.88 6.67(105)	0~80.39 33.73(105)	0~56.9 19.0(3)
煤	23.45~97.82 79.83(43)	0~70.91 10.43(43)	0~45.30 8.98(43)	0~4.67 0.61(43)	0
碳质泥岩	10.27~89.70 63.00(22)	1.50~67.61 20.51(22)	0~27.64 6.51(22)	0~49.00 10.06(22)	0

注:分式含义为最小值~最大值/平均值(样品数),镜质组结果包括半镜质组在内,矿物-沥青基质未统计在内。

岩显微组分的显著特点是富氢组分含量高,腐泥组和沥青质体发育,平均含量分别为 49.22%和 44.53%,具黄色均一的荧光,呈条带状—团块状分布;壳质组含量也较高,平均达 22.76%,是该区非常好的烃源岩。暗色泥岩的有机显微组分以镜质组为主,平均含量达 45.63%,镜质组中主要是碎屑镜质体;腐泥组含量次之,平均为 33.73%,腐泥组中主要是层状藻类体;壳质组含量低,平均只有 6.67%;一般不含沥青质体。煤的显微组分中主要是镜质组(其中包括半镜质组)和惰质组,镜质组含量最高达 79.83%;腐泥组含量极低,最高也只有 4.67%,平均含量 < 1%;壳质组含量变化较大,并以孢子体、角质体和壳屑体为主,平均含量只有 8.98%。碳质泥岩中有机组分仍以镜质组为主,但含量较煤低得多,平均为 63%;其次为惰质组,平均含量 20.51%;腐泥组和壳质组成分较少,平均含量分别为 10.06%和 6.51%;基本不含沥青质体。

从不同地区的页岩、油页岩中有机组分含量直方图(图 3)中可以看出,腐泥组含量除绿草山和鱼 28 井含量较低(平均只有 4%~10%)外,其余地区都比较高,大都分布在 47.31%~50.87%之间,鱼 33 井的含量最高,平均达 65%;壳质组含量以绿草山、路乐河、大煤沟地区最高,平均都在 16.95%~40%之间;镜质组含量相对较低,平均在 16.61%~33.50%之间。这些说明柴北缘地区页岩和油页岩的形成环境比较稳定,是该区重要的烃源岩。

图 4 为柴北缘及西部侏罗系煤有机显微组分组成分布直方图。路乐河、结绿素、鱼卡剖面侏罗系煤的显微组分中,镜质组含量较其他地区高出约 25%左右,几乎不含腐泥组;而鱼 28 井、鱼 33 井井下样品却含有 15%左右的腐泥组组分,同时还含有 5%~7%的壳质组组分。这说明柴北缘侏罗系煤对该地

区成烃的贡献是不一样的。

从对油气生成的贡献来看,烃源岩中主要生油组分是壳质组和腐泥组,而大量的镜质组(富氢镜质体除外)和惰质组相对来说一般主要是生气。柴北缘侏罗系烃源岩壳质组和腐泥组组分组成(表 4)表明,烃源岩中以页岩、油页岩富氢组分最发育,并以腐泥组组分占绝对优势。页岩、油页岩的主要生油组分为沥青质体和矿物—沥青基质,平均含量分别为 34.56%和 34.2%,其次是层状藻类体,平均含量为 6.84%。暗色泥岩中富氢组分含量相对较少,其

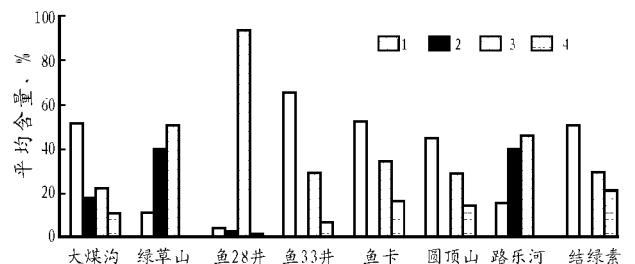


图 3 柴北缘中侏罗统页岩、油页岩有机显微组分直方图

1. 腐泥组 E; 2. 壳质组 S; 3. 镜质组 V; 4. 惰质组 I

Fig. 3 Histogram plot of organic macerals of Middle Jurassic shale and oil shale in the northern margin of Qaidam basin

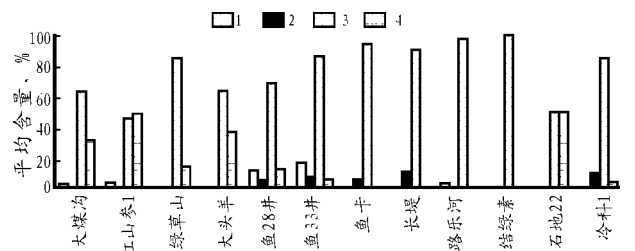


图 4 柴北缘侏罗系煤有机显微组分直方图

1. 腐泥组 E; 2. 壳质组 S; 3. 镜质组 V; 4. 惰质组 I

Fig. 4 Histogram plot of organic macerals of Jurassic coal in the northern margin of Qaidam basin

表4 柴北侏罗系不同烃源岩壳质组和腐泥组组分组成统计表

Table 4 Components of exinite and sapropel of Jurassic source rocks in the northern margin of Qaidam basin

显微组分	页岩、油页岩	暗色泥岩	煤	碳质泥岩
孢子体, %	$\frac{0 \sim 0.7}{0.41(8)}$	$\frac{0 \sim 33.3}{2.1(27)}$	$\frac{0 \sim 10.6}{4.79(14)}$	$\frac{0 \sim 6.8}{2.41(13)}$
角质体, %	$\frac{0 \sim 0.5}{0.2(8)}$	$\frac{0 \sim 0.7}{0.1(27)}$	$\frac{0 \sim 22.8}{5.90(14)}$	$\frac{0 \sim 5.9}{1.97(13)}$
树脂体, %	0	$\frac{0 \sim 0.5}{0.02(27)}$	$\frac{0 \sim 10.9}{3.19(14)}$	$\frac{0 \sim 3.1}{0.52(13)}$
壳屑体, %	$\frac{0 \sim 0.6}{0.1(8)}$	$\frac{0 \sim 20.0}{1.89(27)}$	$\frac{0 \sim 2.6}{1.11(14)}$	$\frac{0 \sim 2.5}{0.57(13)}$
层状藻类体, %	$\frac{0 \sim 29.0}{6.84(8)}$	$\frac{0 \sim 33.3}{3.88(27)}$	0	$\frac{0 \sim 9.9}{1.55(13)}$
沥青质体, %	$\frac{16.5 \sim 63.4}{34.56(8)}$	$\frac{0 \sim 19.0}{0.71(27)}$	0	0

注:分式含义为 $\frac{\text{最小值} \sim \text{最大值}}{\text{平均值(样品数)}}$ 。

中腐泥组与壳质组含量相近,主要生油组分为层状藻类体(平均含量 3.88%)、孢子体(平均含量 2.1%)和角质体,其次为矿物-沥青基质及壳屑体。煤的主要生油组分为角质体和孢子体,其含量低,平均含量分别为 5.9% 和 4.79%;其次为树脂体及壳屑体。碳质泥岩的主要生油组分为孢子体、角质体和层状藻类体。

总之,柴北缘的大煤沟、绿草山、深 86 井、冷科 1 井和鱼 33 井等地区的烃源岩有机质类型和丰度相对较好。这些地区泥岩中形态有机组分含量一般在 5% 左右,其中层状藻类体和矿物-沥青基质常见;煤中壳质组含量在局部分层中可达 35%~50% 以上,特别在冷科 1 井的煤中还能见到富氢镜质体;这些地区地层中普遍发育油页岩沉积,而油页岩中沥青质体含量普遍较高。其他地区的烃源岩有机质类型则比较差,表现在泥岩中不仅形态有机组分含量低(一般低于 2.5%),且藻类体和矿物-沥青基质很少;煤中壳质组含量一般低于 5%,基质镜质体没有荧光。

参考文献:

- 1 马金龙,李凤君,贾庆军. 柴达木盆地北部碰撞构造与盆地改造变形[J]. 石油实验地质,2002,24(4):291~295
- 2 郑孟林,李明杰,曹春潮等. 柴达木北缘西段侏罗纪盆地构造特征及其演化[J]. 石油实验地质,2004,26(4):315~318
- 3 王玉华,候启军,孙德君等. 柴达木盆地北缘地区中生代地层油气生成与资源评价[M]. 北京:科学出版社,2004. 1~274
- 4 罗铸金. 柴达木盆地北缘块断带原油的地化特征及油源问题[J]. 石油实验地质,1986,8(2):107
- 5 薛光华. 柴达木盆地北缘油气分布规律研究[J]. 石油实验地质,2002,24(2):141~146
- 6 段毅. 柴达木盆地原油烃类地球化学特征[J]. 石油实验地质,2004,26(4):359~364
- 7 肖贤明. 有机岩石学及其在油气评价中的应用[M]. 广州:广东科技出版社,1992. 74~80
- 8 韩德馨主编. 中国煤岩学[M]. 北京:中国矿业大学出版社,1996. 1~269
- 9 陈建渝. 有机岩石学研究有机质类型和成熟度的改进[J]. 石油实验地质,1990,12(4):426~431

ORGANIC PETROLOGY CHARACTERS OF JURASSIC SOURCE ROCKS IN THE NORTHERN MARGIN OF Q Aidam BASIN

Jiao Guihao^{1,2}, Qin Jianzhong³, Wang Jing⁴, Wang Dongliang⁴

- (1. Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China; 2. Natural Gas Institute, Langfang Branch of Petroleum Exploration and Development Institute, Petro China, Langfang, Hebei 065000, China; 3. Wuxi Research Institute of Experimental Petroleum Geology, SINOPEC, Wuxi, Jiangsu 214151, China; 4. Petroleum Exploration and Development Institute, Huabei Oil Field, Renqiu, Hebei 062552, China)

(to be continued on page 259)

- 4 薛光华, 杨永泰. 柴达木盆地北缘油气分布规律研究[J]. 石油实验地质, 2002, 24(2): 141~146
- 5 高先志, 陈发景. 柴达木盆地北缘西段油气成藏机理研究[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2002, 27(6): 757~762
- 6 徐风银, 彭德华, 侯恩科. 柴达木盆地油气聚集规律及勘探前景[J]. 石油学报, 2003, 24(4): 1~6
- 7 郑孟林. 柴达木北缘西段侏罗纪盆地构造特征及其演化[J]. 石油实验地质, 2004, 26(4): 315~318
- 8 戴俊生. 柴达木盆地构造样式控油作用分析[J]. 石油实验地质, 2000, 22(2): 121~124
- 9 陈建平, 朱兴珊, 郭召杰等. 柴达木盆地西部侏罗系油砂的发现及其意义[J]. 石油学报, 1999, 20(3): 13~18

THE FEATURES AND EXPLORATION PROSPECT OF OUTCROP OIL ACCUMULATION IN QIADAM BASIN

Qin Changwen^{1,2}, Pang Xiongqi^{1,2}

(1. Key Laboratory for Hydrocarbon Accumulation Mechanism, Ministry of Education, Petroleum University, Beijing 102249, China; 2. Basin and Reservoir Research Center, Petroleum University, Beijing 102249, China)

Abstract: Outcrop oil accumulation is a special accumulation which is located in the wing of an outcrop anticline or in a monocline in the edge of a basin and is controlled by water table. It is a new exploring field. Through analyzing the geological conditions of oil accumulating and the exploration results in Yuqia oilfield in Qaidam basin, some viewpoints are put forward. Yuqia oilfield in Qaidam basin is in an uncomplete outcrop anticline without trapping in top. The oil accumulation is lifted by underwater. It forms late and has good oil reservoir rocks with porosity over 17%. The oil in Yuqia oilfield is thin and the buried depth of oil accumulation is from 120 to 450 meters. Being of these features, it is considered as an outcrop oil accumulation. Qaidam basin is arid now. The depth of water table is from tens to hundreds meters in outcrop areas. It is abundant in petroleum resources. There are many outcrop anticlines in the basin. The prospects for the exploration of outcrop oil accumulation in Qaidam basin is broad.

Key words: outcrop oil accumulation; water table; outcrop anticline; Yuqia oilfield; Qaidam basin

(continued from page 255)

Abstract: there are various organic macerals with different modalities, styles, genesis and optical features existing in Jurassic source rocks in the northern margin of Qaidam basin. They have different chemical compositions and constructions, different parent material styles and potential of forming hydrocarbons. The organic macerals in source rocks mainly include vitrinite, inertinite, exinite, sapropel and mineral pitch base. The main oil-generating components are exinite and sapropel, while the plentiful vitrinite (with the exception of clarovitrinite) and inertinite mainly generate gas. Dark-colored mudstone is mainly composed of minerals. Coal is mainly composed of organic macerals. Shale, oil shale and carbargilite are between both of the above. In all source rocks, shale and oil shale have the largest amounts of component with abundant hydrogen and sapropel macerals have absolute predominance. The main oil-forming components in shale and oil shale are bituminite and mineral pitch base, then stratiform alginite. Dark-colored mudstone has relatively less amount of component with abundant hydrogen. The main oil-forming components in it are stratiform alginite, sporinite and keratose, then mineral pitch base and exinite. The main oil-generating components in coal are relatively low content of keratose and sporinite. Rosin and exinite are in the next place. The main oil-forming components in carbargilite are sporinite, keratose and stratiform alginite.

Key words: source rock; organic petrology; Jurassic; northern margin of Qaidam basin