



鄂尔多斯盆地东缘上古 生界煤成气初探

王 少 昌

(长庆油田勘探开发研究院)

鄂尔多斯盆地东缘横跨蒙、晋、陕的17县,面积约2万余平方公里。近来陆续发现油苗、气井,已开始为当地人民利用。通过煤成气基本地质条件调查,认为是一个很有勘探前景的地区。

优越的煤成气地质环境

1. 煤系地层发育, 煤蕴藏量大, 气源充足

本区处于华北海西海岸, 滨海、浅海沼泽环境, 生物繁茂, 有机质丰富, 长期稳定下沉, 促成中石炭-下二迭统煤系地层发育, 见表1。

鄂尔多斯盆地东缘煤层厚度分布表 表1

剖面、井号	煤层数	煤层累厚(米)	煤阶	镜质反射率(R _o)
准旗 7 ZK孔	5	33.44	肥煤	0.901
府谷 4号水文孔	2	23.41	肥煤	0.824
兴县关家崖	2	12	肥煤	0.813
吴堡 ZK孔	9	15.9	肥煤	0.846
中阳南川河	4	13	焦煤	
蒲县东河油矿	13	11.74	气-肥煤	0.646

处于海岸、沼泽环境的准旗、府谷一带, 煤层最为发育。按煤层累计平均厚15米, 比重1.5计算, 单位面积煤储量2250万吨/

公里²; 煤气发生率按199~230米³/吨计算, 单位面积生气量44.5~54.3亿米³/公里², 若按一定的聚集系数能聚集起来, 其数量是可观的。

煤系地层中暗色泥岩厚, 分布广而且稳定。以腐植型为主的酞酐根是重要的生气母质, 亦是油气共生的源岩, 见表2。

暗色泥岩在柳林以北至吴堡地区累厚达160米, 其南的蒲县厚127米, 乡宁70米, 一般厚80米以上。岩石的有机碳含量高, 烃含量亦达到了生油标准, R_o在0.6~1.0以上, 正处于油气兼生阶段, 见表3。

由此, 盆地东缘不仅可能有煤成气田存在, 且具备了油气兼探的地质条件。

2. 储盖组合搭配

处于海陆交互过渡相的本溪-太原组 的滩、坝石英砂岩, 其分选、磨圆、孔隙、渗透性较好, 柳林以北的成家庄剖面渗透率可达200~300md, 为很好储层。该区山西组三角洲发育, 形成本区主要储集层, 渗透率一般5~10md, 见图1。下石盒子组河道砂岩亦是重要储层之一, 渗透率一般1md。其上石盒子-石千峰组中200~300米湖相泥岩是很好的盖层, 柔性较大, 见图2。封盖能力强。

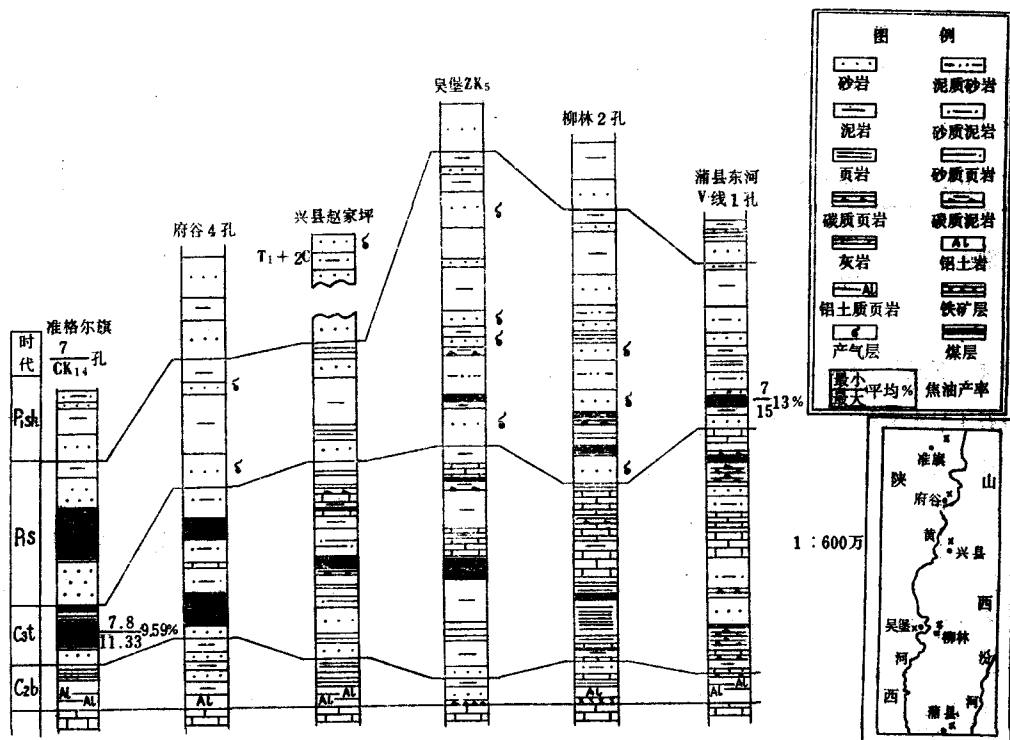
3. 保存条件较好, 有大型聚油构造

本区上古生界地层沉积后, 稳定下沉, 煤化作用不断加深, 使生成的煤成气得以保存。盆地东缘, 除离石大断裂边界区外, 基

鄂尔多斯盆地东缘元素分析数据表

表 2

剖面、井号	层位	岩性	元 素 (%)					H/C	O/C	R _o	资料来源
			C	H	O	N	S				
准旗黑岱沟	C _{3t}	黑色炭质泥岩	71.36	3.46	11.05	1.47		0.582	0.116	0.909	长庆油田采样，胜利油田分析
兴县车儿庄	C _{3t}	黑色炭质泥岩	71.88	4.39	6.55	1.46		0.733	0.068	0.923	
柳林煤矿	C _{3t}	黑色泥岩	43.92	3.0	7.02	0.62		0.82	0.12	0.846	
	P _{1s}	黑色泥岩	19.75	0.87	2.81	0.44		0.529	0.107	0.913	
吴堡ZK ₁₀	C _{3t}	黑色泥岩	38.33	1.63	3.04	0.57		0.51	0.059	1.193	
	C _{3t}	黑色泥岩	62.08	3.0	4.57	1.01		0.58	0.055	1.095	
	C _{3t}		69.23	3.23	3.04	1.31		0.56	0.033	1.081	
	C _{3t}		52.42	1.92	2.98	0.61		0.44	0.043	1.857	
偏关	C _{3t}	碳质泥岩	65.93	2.54	3.71	0.69		0.462	0.042	0.644	
韩城柏林井田	C _{3t}		68.21	2.78	4.34	0		0.489	0.048		
韩城象山矿	C _{3t}		70.15	2.68	3.32	0		0.458	0.034	1.684	

图 1 鄂尔多斯盆地东缘C₂-P₁地层生储组合对比图

鄂尔多斯盆地东缘生油岩地化分析数据表

表 3

井号、剖面	层位	岩性	C %	A %	烃 ppm	族 组 成				总 烃 %	饱 /芳	色 谱		烃/ C %
						饱和 烃 %	芳 烃 %	沥 青 %	非 烃 %			主 峰 碳	OEP	
准旗黑岱沟	C ₃ t	黑色泥岩	23.38	0.1342	345.16	7.62	18.1	56.51	17.77	25.72	0.42			0.15
兴县车儿庄	C ₃ t	黑色泥岩	1.23	0.0451	160.92	17.03	18.65	46.49	17.83	35.68	0.91			1.31
	C ₃ t	黑色炭质泥岩	6.62	0.236	645.73	9.39	17.96	52.76	19.89	27.35	0.52			0.98
柳林煤矿	C ₃ t	黑色泥岩	2.99	0.0512	220.57	16.98	26.1	36.16	20.76	43.08	0.65			0.74
吴堡ZK ₁₁	P ₁ s	黑色泥岩	0.46	0.0231	116.05	39.42	10.82	18.51	31.25	50.24	3.64	C ₁₉	1.07	2.52
	P ₁ s	黑色泥岩	1.73	0.0567	263.14	31.14	15.27	25.03	18.56	46.41	2.04	C ₁₉	1.05	1.52
	C ₃ t	黑色灰岩	0.52	0.0195	88.92	37.11	8.49	16.35	38.05	45.6	4.37	C ₁₈	0.98	1.71
	C ₃ t	黑色灰岩	1.46	0.0426	126.44	15.45	14.23	54.47	15.85	29.65	1.09	C ₁₉	1.02	0.87
	C ₃ t	黑色灰岩	1.54	0.0409	148.54	14.65	21.66	44.9	27.7	36.31	0.68	C ₁₉	1.00	0.96
	C ₃ t	黑色泥岩	1.62	0.0153	71.83	30.05	16.9	27.7	25.35	46.95	1.78	C _{19,27}	1.06	0.44
乡宁毛则渠	C ₃ t	灰黑色泥岩	0.76	0.0193	127.52	53.79	12.28	24.78	9.15	66.07	4.38			1.68
	C ₃ t	碳质泥岩	5.46	0.1628	660.64	20.45	20.13	38.64	20.78	40.58	1.02			1.21
韩城188孔	C ₃ t	黑色泥岩	4.56	0.0175	92.44	22.08	30.74	38.1	9.08	52.82	0.72			0.2



图2 泥岩柔皱很烈，未见拉断

本为大型挠曲、鼻状隆起和背斜带所组成。吴堡、成家庄以北以挠曲为主，称晋西挠褶带。吴堡至柳林为一大型鼻隆；其南则以背斜带为主，称晋西南褶皱带，自北而南已发现石楼、朱家峪、古驿三排构造带，构造带内很少断裂，说明保存条件较好。

良好的煤成气显示

随着勘探工作深入，曾在本区不断发现油、气苗、气井和产气区。1956年在山西柳林县木村公社对面河阶地钻探煤井，于井深970米石盒子-山西组见气喷，火焰近2米，

三年后喷跨。1970年在陕西府谷县机械厂旁钻探煤井,于井深200米山西组地层内发现气层,供老乡煮饭、取暖,长达12年,现尚在喷气、冒水。1979年在吴堡鼻隆上钻13口探煤井,皆见气喷,初步已控制70公里²的产气面积。其中ZK₅井封井未成,井喷三年后,李家沟大队用来气化全村。同年山西兴县赵家坪钻水井,在井深260米纸坊组砂岩喷

气,焰高3米以上,经调查附近紫金山玄武岩造成通道,使来自石炭-下二迭统煤系地层的煤成气运移聚集于纸坊组砂岩中。该气井已为集镇民用。

目前调查所知,自陕西府谷县-山西柳林县南北近180公里距离内,陆续已有18口井喷气,其气源来自石炭-下二迭统煤系地层,见图1。气相色谱分析结果见表4。

鄂尔多斯盆地气相色谱分析 表4

井号	刘 庆 1	府谷 1	府谷 2	兴 县 赵家坪	吴堡 ZK ₁₀	吴堡 ZK ₅	吴堡 ZK ₁
层位	P _{1-2s}	P _{1s}	P _{1s}	T _{1+2c}	P _{1s}	P _{1s}	P _{1s}
甲烷	95.7	89.1	86.6	95.6	70.8	97.3	96.9
乙烷	微			1.67	0.04	0.42	0.28
丙烷	0			0.07	0.32		0.072
氢	0.02						
氮	4.04	5.8	5.96	2.4	28.39	2.62	2.73
CO ₂	0.15	5.09	7.91	0.19	0.6		
He	0.077						
比重	0.572	0.6563	0.627	0.758	0.6789	0.5675	0.5687
备注	盆地西缘						

由表说明气体成分以甲烷为主,皆含氮气,属干气类型。这些产气井与岩性-构造有关。如吴堡、木村、府谷为西倾鼻状背斜沿上倾方向渗透性尖灭形成气藏。赵家坪虽然受火成岩刺穿造成通道,但天然气亦多聚集在西倾鼻状隆起上。这一特殊实例,对盆地东缘煤成气勘探开阔了领域。

吴堡鼻状隆起以南的晋西南褶皱带,在离石大断裂以东,油苗为普遍。1958年在中阳寺上村太原组灰岩晶洞中发现芳香沥青,其后在蒲县、汾西等地相同层位灰岩普遍有浓煤油味。蒲县东和油矿太原-山西组地层中有四层沥青煤、炼油煤和油页岩。沥青煤

含油率最高达24%,经热解,吸附烃为350毫米(本院地化组分析),炼油煤含油率亦达8~12%(东和油矿资料)。均证明本区生油、气母质雄厚。

值得勘探煤成气的新地区

在鄂尔多斯盆地北部乌兰格尔地区,曾发现白垩系油砂,从原油物理性质来看,可能来自上古生界煤系地层。1960年在南坡石股壕构造上钻石深1井,于石盒子组钻遇34米油砂,还发现油、气井。盆地西缘有较多的油苗并具有利的生气地质条件,1969年先在西缘断褶带刘家庄构造上钻探井,获工业气

程海天然气的成因

戴金星 戚厚发

黄自林

(石油部石油勘探开发科学研究院)

(滇黔桂石油勘探开发指挥部地质科学研究所)

云南省程海地区气苗的数目多,分布较广,延续时间久,气量也较大,关于它的成因曾有不同认识。为了探讨程海天然气的成因及其远景,1981年3月,我们对程海一些气苗进行了调查、取样,并向永胜县水利局询查了程海的有关问题。

程海概况

程海位于云南省永胜县西南约7公里,呈南北延伸的淡水湖,面积约79公里²。由于年蒸发量(2000毫米)大于年降水量(平均700毫米),径流不能补偿,湖盆地面积和水体积逐年减少。从第四系沉积物分布状况分析,程海原有水域的面积颇大,其北联永胜县西北侧的金官盆地,南联期纳一带的大平坝,构成南北向的狭长湖盆。据云贵石油勘探处1969年的调查:“从湖岸石灰岩的溶蚀阶地判断,近数十年来湖水已下降约40米。”看来,程海已经老化。

程海外围主要出露是上古生界和中生界地层,见图1。湖盆东缓西陡,东岸有较开阔

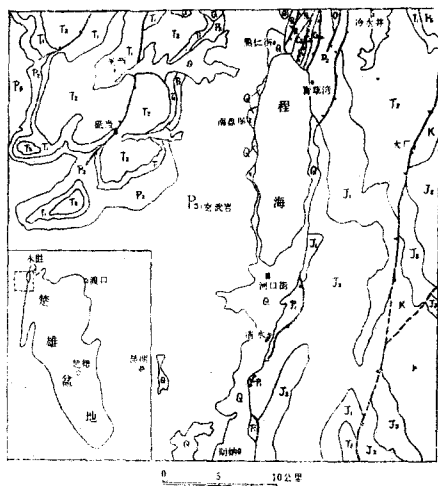


图1 程海的区域位置及其外围地质图

的第四系分布,西岸主要是大片上二迭统玄武岩陡峭的山崖。从东岸青草湾向西岸,湖底存在一个北东东向3米差的陡坎,陡坎的南湖底主要分布淤泥;其北湖底主要分布砂子,程海最深36.9米处在此。程海位于近南北向程海大断裂的北部,据地震资料,发现大小断层35条,由此可见,程海是一个断层湖。

井,并在胜利井构造钻获工业气流和轻质凝析油。最近还在盆地东缘发现大面积气、油显示和低产气区。以上事实表明,该区有进一步找到油气藏的可能性。

盆地东缘同西缘和北部对比,东缘除了生、储、盖地质条件外,尚有得天独厚的大型背斜带圈闭条件。目前,仅在鼻状隆起上的水文井、探煤浅井就获得了可喜成果,何

况大型背斜带有广阔的天地。所以,盆地东缘煤成气勘探有一定的远景。

在成文中,长庆油田化验室提供了地化资料,王光盈同志协同鉴定,傅瑛堂同志编图,戴金星同志提出修改意见,在此一并致谢。

(本文收到日期1982年12月21日)

内 容 摘 要

A B S T R A C T S

鄂尔多斯盆地东缘上古生界煤成气初探

王 少 昌

鄂尔多斯盆地东缘属晋西挠褶带与晋西南褶皱带,它具有成煤生储盖圈保的基本地质条件。类比已发现工业气藏的盆地西缘,有相似的煤成气地质条件,尤其本区独具良好的大型构造带,是一个值得勘探的地区。

《天然气工业》 第3卷 第2期 1983

A Preliminary Discussion on the Coal-formed Gas of Upper Paleozoic in the Eastern Margin of Erduosi Basin

Wang Shao-chang

The eastern margin of Erduosi Basin is part of the warped zone of western Shanxi and the folded zone of Southwestern Shanxi. In this area there are basic geological conditions appropriate for generating, reserving, trapping and preserving coal-formed gas. As compared by analogy with the basin's west margin in which commercial gas reservoirs have been discovered, the eastern margin has the similar coal-formed gas geological conditions, especially there is good major structural zone which is worthy of exploration in this area.

NGI Vol.3 NO.2 1983

程海天然气的成因

戴金星 戚厚发 黄自林

本文通过对程海天然气苗重新调查,综合分析了湖盆的构造发展史、生油岩系特征、以及气苗分布规律,并进行了成因标志对比,认为程海天然气是新生代生物成因气。在湖盆的有利相带勘探和利用这一资源是可取的。

《天然气工业》 第3卷 第2期 1983

Origin of Natural Gas in Chenghai

Dai Jin-xing Qi Hou-fa

Huang Zi-lin

Through resurveying the gas seepages in Chenghai, analyzing synthetically the history of the development of structures, the characteristics of the source rocks and the rules of gas seepage distribution in the lake basin, and correlation made on the genetic signs, it is suggested that the natural gas in Chenghai is of biogenic origin in Cenozoic. The exploration utilization of this resource in the favourable facies zone of the lake basin is advisable.

NGI Vol.3 No.2 1983

浙江第四系天然气概况

陆 逊 陈理民 周胜福

本文通过对浙江沿海平原第四纪沉积、天然气成因、储气类型、气藏分布特征的分析,揭示了该区浅层气的富集规律。并介绍了浅层有水气藏的特殊开采工艺,便于合理利用和推广。

《天然气工业》 第3卷 第2期 1983

A Survey of Natural Gas in the Quaternary of Zhejiang Province

Lu Xun Chen Li-min Zhou Sheng-fu

Through analyzing the Quaternary sediments of the coastal plain in Zhejiang Province, the origin of natural gas, the reservoir types and the character of gas reservoirs distribution, the regularity of the shallow formation gas accumulation is revealed. A special technique for producing shallow gas reservoir with associated water is presented in order that it can be reasonably applied and spreaded.

NGI Vol.3 NO.2 1983