

文章编号: 0253-9985(2005)06-0754-06

中国大中型气田天然气聚集效率及其主控因素

付 广, 吕延防, 于 丹

(大庆石油学院, 黑龙江大庆 163318)

摘要: 中国 60 余个大中型气田天然气地质储量、含气面积和成藏时期的统计结果表明, 中国大中型气田的聚集效率差别很大。据此将中国大中型气田分为高、中、低效 3 种类型: 高效大中型气田天然气聚集效率大于 $100 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{Ma} \cdot \text{km}^2)$; 中效大中型气田天然气聚集效率为 $10 \times 10^6 \sim 100 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{Ma} \cdot \text{km}^2)$; 低效大中型气田天然气聚集效率小于 $10 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{Ma} \cdot \text{km}^2)$ 。中国大中型气田天然气聚集效率主要受源岩生气强度、天然气输导速度、封盖能力和天然气成藏期相对早晚等因素的共同控制。即源岩生气强度越大, 天然气输导速度越大, 盖层封盖能力综合评价指标越大和天然气成藏时期越晚, 天然气聚集效率越高; 反之则越低。

关键词: 聚集效率; 生气强度; 输导速度; 封盖能力; 成藏时期; 大中型气田

中图分类号: TE11

文献标识码: A

Gas accumulation efficiency and its main controlling factors in China's large and medium gas fields

Fu Guang Lu Yanfang Yu Dan

(Daqing Petroleum Institute, Daqing, Heilongjiang)

Abstract Statistics of gas in place, gas-bearing area and reservoiring period of over 60 large and medium gas fields in China show that their accumulation efficiencies vary greatly. China's large and medium gas fields can be classified into 3 types, including high, moderate and low efficiency gas fields, according to their accumulation efficiencies. Gas accumulation efficiency of high efficiency gas fields is over $100 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{Ma} \cdot \text{km}^2)$, that of moderate efficiency gas fields is in the range of $10 \times 10^6 \sim 100 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{Ma} \cdot \text{km}^2)$, and that of low efficiency gas fields is below $10 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{Ma} \cdot \text{km}^2)$. The gas accumulation efficiencies of China's large and medium gas fields are mainly controlled by gas generating intensity of source rocks, gas delivery rate, sealing ability and timing of gas reservoiring period. The larger gas generating intensity, higher gas delivery speed, larger comprehensive sealing index of cap rocks (CSI), and later gas reservoiring period would lead to higher gas accumulation efficiency, and vice versa.

Key words accumulation efficiency, gas generating intensity, delivery rate, sealing ability, reservoiring period, large and medium gas fields

与石油相比, 天然气形成条件更加广泛, 既可以有有机成因的天然气, 又无机成因的天然气, 即使是有机成因的天然气, 其形成范围也较石油广泛, 它可以形成于整个有机质成烃演化过

程的始终。由于天然气分子小, 重量轻, 活动性强, 使得天然气较石油更易在地下发生渗滤和扩散散失。因此, 任何一个气藏的形成均是天然气聚集与散失的平衡结果^[1~3]。目前天然气地质

基金项目: 国家重点基础研究发展规划 (973) 项目 (2001CB209104)

第一作者简介: 付广, 男, 43 岁, 教授, 油气藏形成与保存条件

收稿日期: 2005-07-09

储量的大小应是天然气聚集与保存的最终反映。如果消除气藏圈闭容积大小和聚集时间长短对天然气聚集量的影响, 那么天然气聚集效率^[4] (单位时间内单位面积的天然气聚集量) 的高低, 应是一个气藏天然气运移、聚集和保存过程有效性好坏的根本反映。天然气聚集效率越高, 表明气藏天然气运移、聚集成藏的条件越好, 形成大中型气田的条件越好; 相反, 天然气聚集效率越低, 表明气藏天然气运移、聚集成藏的条件越差, 形成大中型气田的条件越差。因此, 开展气藏天然气聚集效率及其主控因素研究, 对研究天然气成藏过程的有效性及其天然气勘探均具有重要意义。本文通过对中国大中型气田天然气的聚集效率及其主控因素的剖析, 探讨大中型气田天然气聚集成藏过程的有效性及其主控因素, 为中国寻找更多的高中效大中型天然气提供依据。

1 聚集效率及特征

天然气气藏形成效率的高低, 除受各种成藏条件优劣的制约外, 最终还受其气源供给的充足程度、自身圈闭容积大小及天然气聚集速率快慢等因素的共同制约, 可近似地用气藏单位时间内单位含气面积的天然气净聚集速率代替天然气聚集效率, 因为气藏中已聚集的天然气在后期的保存中会因渗滤和扩散而散失, 使其原始聚集量减小, 使得天然气净聚集速率与天然气聚集效率之间存在一定差异, 前者往往小于后者, 即

$$q = \frac{Q}{t \times S} \quad (1)$$

式中 q 为天然气聚集速率, $10^6 \text{ m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{Ma})$; Q 为天然气藏的地质储量 10^8 m^3 ; S 为含气面积, km^2 ; t 为天然气藏形成时间, Ma 。天然气藏形成时间可根据气藏自生伊利石测年或流体包裹体均一温度资料来获取。

由式 1 看出, 气藏的地质储量越大, 含气面积和聚集时间越小, 天然气聚集效率越高, 形成的天然气储量丰度越大, 形成大中型气田的可能性就越大; 反之则越小。

根据中国大中型气田天然气地质储量、含气面积和成藏时期的资料^[5,6], 由表 1 中可以看

出^[5,6], 中国 60 余个大中型气田的天然气聚集效率的高低明显不同, 最高的是克拉 2 气田, 天然气聚集效率可达到 $1\,064.2 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{Ma})$, 最小的靖边气田, 天然气聚集效率只有 $1.0 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{Ma})$, 二者相差 1 000 余倍。这表明同是大中型气田, 其天然气聚集效率存在明显的差别。根据中国大中型气田天然气聚集效率的不同, 可以把气藏划分为 3 个等级: 1) 聚集效率大于 $100 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{Ma})$ 的气藏为高效气藏, 有 20 个, 主要分布在塔里木、柴达木、莺琼、渤海湾和松辽盆地, 并且以塔里木、柴达木和莺琼盆地居多; 2) 聚集效率介于 $10 \times 10^6 \sim 100 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{Ma})$ 的气藏为中效气藏, 有 36 个, 主要分布在四川、东海、松辽、渤海湾、塔里木和吐哈等盆地, 以四川盆地最多; 3) 聚集效率小于 $10 \times 10^6 \text{ m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{Ma})$ 的气藏为低效气藏, 有 7 个, 主要分布在鄂尔多斯盆地和四川盆地。

2 主控因素

2.1 源岩生气强度

源岩是气藏形成的物质基础, 气源岩只有生成和排出足够量的天然气, 才能发生运聚成藏。否则, 其他成藏条件再好, 天然气也无法运聚成藏, 尤其是形成大中型气田。大量研究表明, 气源岩供气条件的优劣既受源岩本身品质 (有机质丰度、类型及成熟度) 的影响, 又受源岩发育程度 (厚度和分布面积) 的制约, 两者对气源岩供气条件的影响又可集中反映在气源岩生气强度的大小上^[3]。气源岩生气强度越大, 供气条件越好, 才能克服天然气在运移过程中的各种耗散, 天然气聚集效率才越高; 反之则越低。

由表 1 看出, 中国大中型气田源岩生气强度为 $13.3 \times 10^8 \sim 130.0 \times 10^8 \text{ m}^3 / \text{km}^2$, 大部分大于 $20 \times 10^8 \text{ m}^3 / \text{km}^2$ ^[3,5]。其中塔里木盆地库车坳陷、四川盆地、柴达木盆地源岩生气强度相对较大, 塔北隆起和松辽盆地源岩生气强度相对较小。由图 1 看出, 中国大中型气田天然气聚集效率与源岩生气强度之间为正相关关系, 即源岩生气强度越大, 天然气聚集效率越高; 反之则越低。这充分说明源岩供气条件是形成大中型气田的物质基础。

表 1 中国大中型气田天然气聚集效率及其主控因素

Table 1 Gas accumulation efficiencies and main controlling factors of large and medium gas fields in China

气藏	地质储量 / 10^8 m^3	含气面积 / km^2	成藏年龄 / Ma	天然气聚集效率 / $(10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{Ma}^{-1})$	成藏时期	生气强度 / $(10^8 \text{ m}^3 \cdot \text{km}^{-2})$	输导速度 / $(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	CSI/ $(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$
克拉 2	2 506.1	47.1	5.0	1 064.2	N—Q	130.0	2.5×10^1	1.2×10^{10}
台南	425.3	33.8	2.0	629.1	Q	81.6		2.5×10^{11}
涩北二	492.2	39.8	2.0	618.4	Q	81.6		1.4×10^{11}
涩北一	422.9	38.9	2.0	543.6	Q	81.6		2.2×10^{11}
乐东 15-1	178.8	36.5	1.0	489.9	N			1.8×10^{11}
羊塔克	249.1	17.3	4.0	359.9	E	19.1	1.7×10^2	1.3×10^{10}
柯克亚	292.9	27.5	3.0	355.0	E—N	13.3		1.7×10^{10}
崖 13-1	884.9	45.2	5.8	337.6	E	40.0~ 60.0		2.3×10^{10}
迪那 2				307.7	N—Q	120.0	1.7	2.9×10^{10}
乐东 22-1	431.3	165.8	1.0	256.0	N—Q			3.4×10^{11}
台吉乃尔	310.7	61.0	2.0	254.7	Q	80.0		1.5×10^{11}
依南 2	1 635.2	71.0	11.9	193.5	E—N	100.0		1.4×10^{10}
英买 7 号	295.7	40.4	4.0	183.0	E—N	19.1	1.7×10^3	8.7×10^9
玉东 2				179.7	E—N			
雅克拉	196.3	28.0	4.0	175.3	E—N	42.5		4.4×10^9
锦州 20-2	135.4	14.4	5.8	162.1	N			1.6×10^9
吐孜洛克				153.7	E—N		5.3×10	
牙哈	376.5	57.8	5.0	130.3	E—N	60.0	2.4×10^2	6.9×10^9
东方 1-1	996.8	287.7	3.3	105.0	N			1.4×10^{11}
和田河	616.9	143.4	5.0	86.0	E—N		7.0×10	1.5×10^{10}
春晓	330.4	19.3	23.3	73.5	N—Q			3.0×10^{10}
吉拉克	127.1	52.5	4.0	60.5	E—N	42.5		8.9×10^9
平湖	170.5	12.1	23.3	60.5	N—Q			8.8×10^9
卧龙河	380.3	29.3	23.0	56.5	E—N	65.0~ 80.0		2.9×10^9
升平	164.9	17.6	19.0	49.3	K—E	27.0		1.1×10^{10}
渡口河	271.7	31.9	18.4	46.3	E—N	78.5	4.3	3.8×10^9
新场	512.3	57.2	23.0	43.5	E—N	60.0		
徐深 1	315.0	43.1	19.0	38.5	K—E	50.0		1.5×10^{10}
呼图壁	126.1	15.2	23.0	36.1			2.5×10	1.5×10^{10}
中坝	186.3	10.0	53.9	34.6	E—N	22.8	4.2×10^{-1}	3.4×10^9
罗家寨				32.9	E—N			
兴隆台	119.5	24.4	19.8	24.7	N	33.0		4.7×10^{10}
胡家坝				24.6	E—N			
沙坪场	397.7	70.6	23.0	24.5	E—N	78.5	6.5×10^{-1}	
铁山	101.3	18.1	23.0	24.3	E—N	78.5		
文中	152.3	13.2	48.8	23.7	N	32.0		1.4×10^{10}
八角场				23.4	E—N			
宝云亭	112.1	20.6	23.3	23.4	N—Q			6.0×10^9
西河口				22.5	N—Q			
南八仙	124.4	15.1	39.2	21.0	Q		1.5×10^{-3}	1.8×10^9
温泉井				19.6	E—N			
茅桥	178.2	46.5	19.8	19.4	N	30.0~ 40.0	6.8×10^{-1}	
双家坝	101.7	23.7	23.0	18.7	E—N	110.0		3.6×10^9
冯家湾				186.6	E—N			
柳泉				18.3	N			
龙门	184.0	45.1	23.0	17.7	E—N	78.5	5.6×10^{-2}	
丘东	112.6	16.6	39.0	17.4	E	20.3		
五百梯	587.1	151.5	23.0	16.9	E—N	115.0		4.3×10^9
汪家屯	123.2	54.3	15.0	15.1	K—E	60.0		6.3×10^9
高峰场	115.7	34.8	23.0	14.5	E—N	50.0	3.8	1.9×10^{10}
大池干井	257.3	78.5	23.0	14.3	E—N	75.0~ 110.0		1.5×10^9
板桥	179.3	55.8	25.2	12.8	N	43.7		
平落坝	165.4	55.9	24.3	12.2	E—N	22.8	5.2×10^{-2}	4.2×10^{10}
福成寨	101.7	39.0	23.0	11.3	E—N	78.5		5.7×10^{10}
昌德	117.1	73.8	15.0	10.6	K—E	17.0	2.0×10^{-2}	1.0×10^{10}
磨溪	375.7	188.3	23.0	8.7	E—N	40.0		4.9×10^9
威远	408.6	216.0	23.0	8.2	E—N	70.0		2.7×10^9
苏里格	2 204.8	1 733.0	55.0	2.3	J—K	24.0~ 28.0	2.2×10^{-3}	2.3×10^9
榆林	737.9	478.0	55.0	1.8	J—K	25.0	1.7×10^{-3}	6.0×10^9
长东	358.5	4 319.0	55.0	1.4	J—K	24.0~ 28.0	5.1×10^{-4}	1.8×10^9
靖边	2 140.7	28.0	55.0	1.0	J—K	24.0~ 28.0	5.7×10^{-4}	2.7×10^9

注: 表中空白处无资料

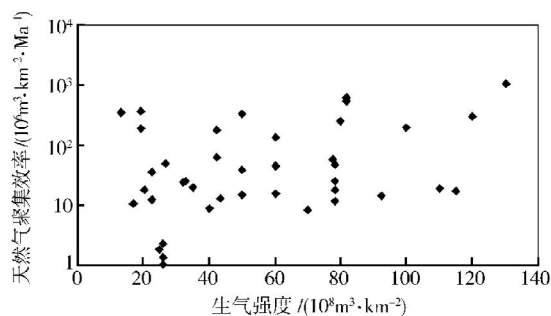


图 1 中国大中型气田天然气聚集效率与
生气强度之间关系

Fig. 1 Gas accumulation efficiency vs gas
generating intensity of China's large
and medium gas fields

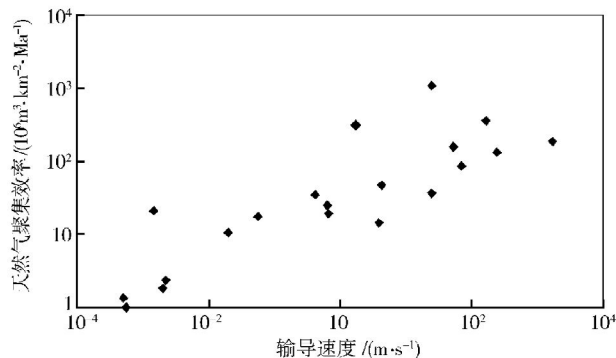


图 2 中国大中型气田天然气聚集效率与
输导速度之间关系

Fig. 2 Gas accumulation efficiency vs delivery rate of
China's large and medium gas fields

2.2 输导速度

所谓天然气输导速度是指在一定压差作用下,在一定时间内天然气通过输导层渗滤运移量的相对大小。其大小受到输导动力(源储剩余压差)、输导层本身渗透率、倾角、天然气流动粘度和输导距离(源-圈垂直距离)等多种因素的影响。在相同条件下,天然气输导速度越大,运移聚集量越大,聚集效率越高;反之则越低。表示方法为

$$v = \frac{K \Delta P \sin \alpha}{\mu h} \quad (2)$$

式中 v 为天然气输导速度, m/s ; K 为输导层渗透率, m^2 ; ΔP 为天然气输导动力, Pa ; ΔP 可用源储剩余压差来反映,具体求取方法见文献[4]; α 为输导层倾角, $(^\circ)$, 可通过气藏剖面直接量取; μ 为天然气动力粘度, $\text{Pa} \cdot \text{s}$, 由文献[9]中资料拟合出的公式,利用温度和压力计算求得; h 为天然气输导距离, m , 可用源岩和圈闭之间的垂直距离表示。

根据中国大中型气田输导特征资料^[5~13],首先统计其天然气输导层渗透率值、倾角、源圈垂直距离,再利用气藏所处的温度压力资料,由文献[9]中的方法求取天然气粘度,利用文献[4]中所计算得到的源储压差,最后根据式(2)对天然气的输导速度进行计算(表1)。由表1看出,同是大中型气田,其天然气输导速度大小相差较大,以断裂为主要输导通道的气藏,天然气输导速度相对较高;而以砂体作为主要输导通道的气藏,天然气输导速度相对较低,两者最大与最小相差近6个数量级(图2)。中国大中型气田天然气聚集效率与天然气输导速度之间具有较好的正相关关系。充分反映了运移条件对天然气聚集成藏的作用。

2.3 封盖能力

天然气勘探实践表明,一个气藏的天然气聚集和保存数量除受圈闭容积大小制约外,更重要的是受其封盖条件的影响。而封盖条件的优劣受盖层自身厚度和排替压力、气藏内部能量(压力系数)和天然气本身性质(流动粘度)的共同影响,可用综合评价指标 CSI 的大小来反映盖层封盖天然气能力的强弱。 CSI 值越大,表明盖层封盖天然气能力越强,被封盖住的天然气量越大,天然气聚集效率越高;反之则越低。即

$$CSI = \frac{P_d H}{\mu a} \quad (3)$$

式中 CSI 为气藏盖层封闭能力综合评价指标, m/s ; P_d 为盖层岩石排替压力, MPa ; H 为盖层厚度, m ; μ 为天然气流动粘度, $\text{Pa} \cdot \text{s}$; a 为气藏压力系数。

首先根据中国大中型气田盖层厚度、排替压力、气藏压力系数的统计结果^[5~13],再利用温度、压力资料由文献[9]中的方法确定天然气粘度,最后由式(3)对中国部分大中型气田盖层封盖能力的综合评价指标 CSI 值进行计算(表1)。由表1看出,中国大中型气田盖层的 CSI 值差异较大,最大超过 10^{11} m/s 而最小的只有 10^9 m/s 原因是厚度差异大造成的。由图3看出,中国大中型气田聚集效率与盖层 CSI 值之间也为正相关关系。充分说明盖层应是天然气藏形成的关键。

2.4 成藏时期

由于天然气的各组成结构简单,分子、密度、粘度和吸附能力都小,故有易溶解、易扩散和易挥发等特点。因此,天然气成藏期早且又无气源继

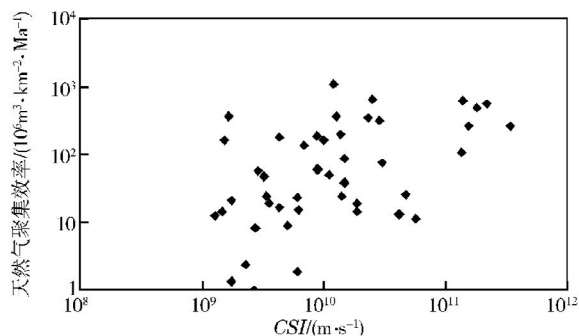


图 3 中国大中型气田天然气聚集效率与盖层 CSI 之间关系

Fig. 3 Gas accumulation efficiency vs CSI of China's large and medium gas fields

续供给的气藏或气田, 散失作用就使得气藏难以保存下来, 即使气藏原始聚集量较高, 也会造成其地质储量降低, 用式 (1) 计算得到的天然气聚集效率就降低。相反, 天然气成藏晚的, 特别是成藏期晚的大中型气田, 天然气散失量小, 用式 (1) 计算得到的天然气聚集效率就高。

根据伊利石自生矿物同位素测年或流体包裹体均一温度资料^[15~14], 对中国大中型气田天然气成藏时期进行了统计 (表 1)。可以看出, 中国大中型气田天然气成藏时期为侏罗纪—第四纪, 但主要为第三纪。鄂尔多斯盆地天然气成藏时期相对较早, 柴达木盆地和渤海湾盆地天然气成藏时期相对较晚。中国大中型气田天然气聚集效率与天然气成藏时期明显成反比关系 (图 4), 即天然

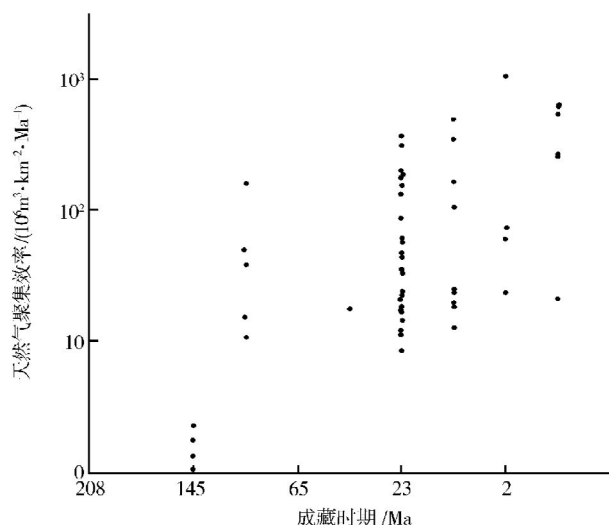


图 4 中国大中型气田天然气聚集效率与成藏时期之间关系

Fig. 4 Gas accumulation efficiency vs reservoiring period of China's large and medium gas fields

气成藏时期越晚, 天然气聚集效率越高; 反之则越低。这进一步说明保存条件是气藏形成的关键。

3 结论

综合上述分析可以得到, 中国大中型气田天然气聚集效率的高低主要受到源岩供给程度、天然气输导速度和封盖保存条件的控制。源岩供气强度越大, 天然气输导速度越大, 盖层 CSI 值越大和天然气成藏时期越晚, 天然气聚集效率越高; 反之则越低。

参 考 文 献

- 郝石生, 黄志龙, 高耀斌. 轻烃扩散系数研究及天然气运聚动平衡原理 [J]. 石油学报, 1991, 12(3): 17~24
Hao Shisheng Huang Zhilong Gao Yaobin Research on diffusion coefficients of lighter hydrocarbon and dynamic balance of gas migration and accumulation [J]. Acta Petrolei Sinica 1991, 12(3): 17~24
- 郝石生, 柳广弟, 黄志龙. 天然气资源评价的运聚动平衡模型 [J]. 石油勘探与开发, 1993, 20(3): 16~21
Hao Shisheng Liu Guangdi Huang Zhilong Dynamic balance model of migration and accumulation of gas resources evaluation [J]. Petroleum Exploration & Development 1993, 20(3): 17~24
- 卢双舫, 付广, 王朋岩. 天然气富集主控因素的定量研究 [M]. 北京: 石油工业出版社, 2002 1~13
Lu Shuangfang Fu Guang Wang Pengyan Quantitative research on main controlling factors of gas accumulation [M]. Beijing Petroleum Industry Press 2002 1~13
- 柳广弟, 李剑, 李景明, 等. 天然气成藏过程有效性的主控因素与评价方法 [J]. 天然气地球科学, 2005, 16(1): 1~6
Liu Guangdi Li Jian Li Jingming et al The controls and the assessment method for the effectiveness of natural gas migration and accumulation process [J]. Natural Gas Geoscience 2005, 16(1): 1~6
- 戴金星, 陈践发, 钟宁宁, 等. 中国大气田及其气源 [M]. 北京: 石油工业出版社, 2003
Dai Jinxing Chen Jianfa Zhong Ningning et al Large fields and their gas source rocks in China [M]. Beijing Petroleum Industry Press 2003
- 王庭斌. 中国天然气地质理论进展与勘探战略 [J]. 石油与天然气地质, 2002, 23(1): 1~7
Wang Tingbin Theory progress of natural gas geology and strategy of gas exploration [J]. Oil & Gas Geology 2002, 23(1): 1~7
- 李剑. 中国重点含油气盆地气源岩特征与资源丰度 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2000
Li Jian Characteristics and resource abundance of gas source rocks in oil-gas-bearing basins in China [M]. Xuzhou Mining

- University of China 2000
- 8 戴金星, 王庭斌, 宋岩, 等. 中国大中型天然气田形成条件与分布规律 [M]. 北京: 石油工业出版社, 1997. 184~ 197
Dai Jinxing Wang Tingbin, Song Yan et al. Formation conditions and distribution laws of large and medium gas fields in China [M]. Beijing Petroleum Industry Press 1997. 184~ 197
 - 9 包茨. 天然气地质学 [M]. 北京: 科技出版社, 1988. 237
Bao Ci Gas geology[M]. Beijing Science & Technology Press 1988. 237
 - 10 冯福闯, 王庭斌, 张士亚, 等. 中国天然气地质 [M]. 北京: 地质出版社, 1995
Feng Fukai Wang Tingbin Zhang Shiya et al. Gas geology in China[M]. Beijing Geological Publishing House 1995
 - 11 钱凯, 王明明, 魏伟. 中国陆相天然气成因类型及富集规律 [J]. 石油与天然气地质, 1996, 17(3): 171~ 175
Qian Kai Wang Mingming Wei Wei Genetic type and enrichment law of terrestrial natural gas in China[J]. Oil & Gas Geology 1996, 17(3): 171~ 175
 - 12 戴金星, 夏新宇, 卫延召. 中国天然气资源及前景分析 [J]. 石油与天然气地质, 2001, 22(1): 1~ 8
Dai Jinxing Xia Xinyu Wei Yanzhao Estimation of natural gas resources and reserves in China[J]. Oil & Gas Geology, 2001, 22(1): 1~ 8
 - 13 康竹林, 傅诚德, 崔淑芬, 等. 中国大气田概论 [M]. 北京: 石油工业出版社, 2000
Kang Zhulin Fu Chengde Cui Shufen et al. Introduction to large fields in China[M]. Beijing Petroleum Industry Press 2000
 - 14 王庭斌. 中国气藏主要形成、定型于新近纪以来的构造运动 [J]. 石油与天然气地质, 2004, 25(2), 126~ 132
Wang Tingbin Gas pools in China have mainly been formed and finalized during tectonic movements since Neogene[J]. Oil & Gas Geology 2004, 25(2): 126~ 132
- (编辑 高 岩)

书评——《中国板块构造和含油气盆地分析》一书出版

《中国板块构造和含油气盆地分析》一书已于今年 8 月出版了。该书是罗志立教授以及他的学生们多年来将板块构造学说与中国含油气盆地地质特征相结合研究成果的精萃。

从 1952 年开始, 罗志立教授长期以四川盆地为主体, 执着地研究中国含油气盆地的地质特征。他是国内石油系统较早运用板块构造学说研究中国含油气盆地的石油地质学家之一。

全书约 80 万字, 分为中国板块构造和大地构造、中国地裂运动、中国陆内俯冲和前陆盆地、中国含油气盆地分析 4 个主要部分。书中集中论述了罗志立教授多年来对中国大地构造和含油气盆地的一系列重要的学术观点: 1) 中国大陆自古生代以来经历了 3 次重要的地裂运动——“兴凯”、“峨眉”、“华北”地裂运动; 2) 通过对龙门山造山带长期的深入研究, 提出“印支—燕山期扬子古板块沿彭灌大断裂向西北俯冲”; 3) 通过研究中国西部一些盆地的发展演化历史, 系统地提出了“中国型 (C 型)”俯冲构造带的论点; 4) 将中国含油气盆概括为二类 (裂谷盆地和克拉通盆地)、三条 (中、新生代裂谷带)、三块 (3 个克拉通块); 5) 指出中国的前陆盆地不是经典的前陆盆地, 而是“C 型”前陆盆地; 6) 从中国大地构造及石油地质特征出发, 与世界主要含油气盆地进行对比, 分析了中国形成特大型油气田的有利与不利因素, 大胆地提出了中国含油气资源“先天不足”的求实论述; 7) 总结了四川盆地大、中型气田形成的地质因素: 烃源岩控制论、古隆起汇聚论和今构造决定论等。这些规律性的论述, 深化了对中国主要含油气盆地油气地质特征的认识, 有效地指导了油气勘探工作。

罗志立教授学风严谨, 思路开阔。他虽立足于四川盆地, 但对中国各主要含油气盆地也有深入的研究和独到的见解。《中国板块构造和含油气盆地分析》一书资料详实, 内容丰富, 论点颇具新意, 具有较强的理论与实际意义, 对广大从事构造地质学研究和石油地质研究的专家和科研、教学人员都具有重要参考价值。

阅读论著, 如见其人。《中国板块构造与含油气盆地分析》不仅集中反映了罗志立教授近半个世纪以来所取得的丰硕成果, 还充分体现了他数十年如一日为了我国石油地质事业的发展始终孜孜不倦、勇于独立思考、勇于说真话和实话、不断探索未知、精益求精的高尚品德。

王庭斌

2005 年 11 月 30 日