

桂中拗陷下泥盆统郁江阶—下石炭统 生油运移期与构造配置关系初探

华秀祥 农 彬

(广西石油地质大队)

桂中拗陷是在加里东褶皱基底上发育起来的沉积拗陷。上古生界至中三叠统,海相沉积厚逾万米。其中下泥盆统郁江阶至下石炭统,最大沉积厚度可达5500多米。地表油气显示类型多、分布广,为本区找油(气)主要目的层。然而,后期改造强烈,对油气的生成、运移、聚集和破坏有很大的影响。因此,对本区主要目的层的生油运移期与构造配置关系的探讨显得十分重要。

自晚古生代至中三叠世,区内构造活动比较稳定,除早、晚二叠世间的东吴运动使大部分地区有过短暂隆起,上下二叠统形成假整合面外,其它各纪地层均呈连续沉积。中、晚三叠世间的印支运动,使沉积盖层发生了强烈褶皱。燕山运动除对印支期褶皱有所加强外,主要表现为断裂活动和局部的岩浆热液活动,并形成了一些小型断陷,沉积了一套陆相粗碎屑岩。喜山运动在本区表现为河流、沟谷下切,形成多级冲积阶地,并有喀斯特溶蚀现象。

一、主要生油期

研究主要生油期,对正确地选择某个时期形成的构造圈闭,指导有效的钻探极为重要。而主要生油期的确定,又常赖于古生油门限温度(深度)、油相底界和埋深图等的建立。

1. 古生油门限温度

目前国内外大多数人认为,温度、时间是有机质向石油转化的重要条件。康南在“石油生成过程的时间-温度关系”一文中,根据世界12个盆地的资料,建立的时间-温度关系式:

$$\log t = 3014/T - 6.498$$

式中 t : 大量生油所需时间(以百万年计算)

T : 大量生油期的相应的绝对温度

从康南公式看出,已知生油层绝对年龄,便可求得古生油门限温度。笔者依据霍尔姆斯(1964)建立的地质年代来确定本区生油层绝对年龄(见表1、2)。其中用数学平均法,求得早泥盆世郁江期与那高龄期间早石炭世岩关期与大塘期间的绝对年龄值分

别为 3.825 亿年和 3.35 亿年。并将生油层绝对年龄逐一代入康南公式, 便可求出各层的古生油门限温度 (见表 1、2)。其中下泥盆统郁江阶至下石炭统, 在晚三叠世前的古生油门限温度是: 郁江至四排阶 71.57°C, 中泥盆统 72.82°C, 上泥盆统 74.02°C, 岩关阶 75.68°C, 大塘阶 76.98°C。

表 1、桂中拗陷北部下泥盆统郁江阶一中三叠统古生油门限温度 (深度) 表

古生油门限温度(°C) 古生油门限深度(米)											沉积厚度(米)	地质年龄(百万年)	时间间距(百万年)											
											T ₃ 前	100	205	10										
											T ₁ 前	128.97 2325	150	215	10									
											T ₁ 前	128.97 2279	113.46 1958	300	225	15								
											P ₂ 前	119.77 2025	108.72 1809	101.78 1683	700	240	40							
											P ₁ 前	99.09 1382	92.85 1410	89.66 1367	86.96 1334	300	280	20						
											C ₃ 前	113.46 1558	91.18 1213	86.96 1275	84.64 1250	82.60 1232	900	300	25					
											C ₂ 前	108.72 1403	96.76 1219	84.64 1074	81.67 1154	79.95 1142	78.40 1133	750	325	10				
											C _{1d} 前	128.97 1721	101.78 1265	92.85 1139	82.60 1030	79.95 1114	78.40 1106	76.98 1100	600	335	10			
											C _{1y} 前	128.97 1690	113.46 1422	96.76 1166	89.66 1074	80.79 991	78.40 1079	76.98 1073	7568 1069	850	345	14		
											D ₃ 前	121.29 1602	109.57 1321	102.37 1209	91.50 1062	86.00 1000	78.55 943	76.45 1034	75.18 1031	74.02 1030	850	359	11	
											D ₂ 前	126.77 1575	108.72 1279	101.78 1173	96.76 1101	88.35 999	83.59 951	96.98 910	75.06 1003	73.90 1001	78.82 1002	200	370	12.5
123.84 1493	110.02 1266	100.39 1122	95.70 1057	91.99 1009	85.19 936	81.23 903	75.37 875	73.62 970	72.56 970	71.57 972			382.5											
22.20	21.54	20.70	20.10	19.50	18.00	16.80	14.40	10.25	10.75	10.25	壳冷却补偿温度(°C)													
5.47	5.41	5.32	5.26	5.20	5.04	4.92	4.68	4.25	4.31	4.25	古地温梯度(°C/百米)													

表2、桂中坳陷东部下泥盆统郁江阶一中三叠统
古生油门限温度(深度)表

古生油门限温度(°C) 古生油门限深度(米)											沉积厚度 (米)	地质年龄 (百万年)	时间间距 (百万年)											
											T ₃ 前	200	205	10										
											T ₂ 前	128.97 2057	200	215	10									
											T ₁ 前	128.97 2004	113.46 1734	400	225	15								
											P ₂ 前	119.75 1770	108.72 1591	101.78 1490	500	240	40							
											P ₁ 前	99.09 1198	92.85 1232	89.66 1202	86.96 1181	400	280	20						
											C ₃ 前	113.46 1322	91.18 1051	86.96 1114	84.64 1100	82.60 1901	900	300	25					
											C ₂ 前	108.72 1199	96.76 1034	84.64 930	81.67 1008	79.95 1004	78.40 1003	300	325	10				
											C _{1d} 前	128.97 1443	101.78 1081	92.85 966	82.60 893	79.95 974	78.40 972	76.88 971	200	335	10			
											C _{1y} 前	128.97 1438	113.46 1193	96.76 996	89.66 911	80.79 859	78.4 943	76.98 943	75.68 946	700	345	14		
											D前	121.29 1279	109.57 1120	102.37 1014	91.50 908	86.00 848	78.55 818	76.45 904	75.18 907	74.02 912	850	359	11	
											D ₂ 前	126.77 1332	108.72 1080	101.78 995	96.76 924	88.35 853	83.59 807	76.98 789	75.06 876	73.90 881	72.82 887	800	370	12.5
123.84 1256	110.02 1070	100.39 947	95.70 897	91.99 847	85.19 800	81.23 766	75.37 759	73.62 847	72.56 853	71.57 860	382.5													
22.20	21.54	20.70	20.10	19.50	18	16.80	14.40	11.25	10.75	10.25	地壳冷却补偿温度(°C)													
6.5	6.4	6.3	6.2	6.2	5.9	5.8	5.4	5.0	4.9	4.8	古地温梯度(°C/百米)													

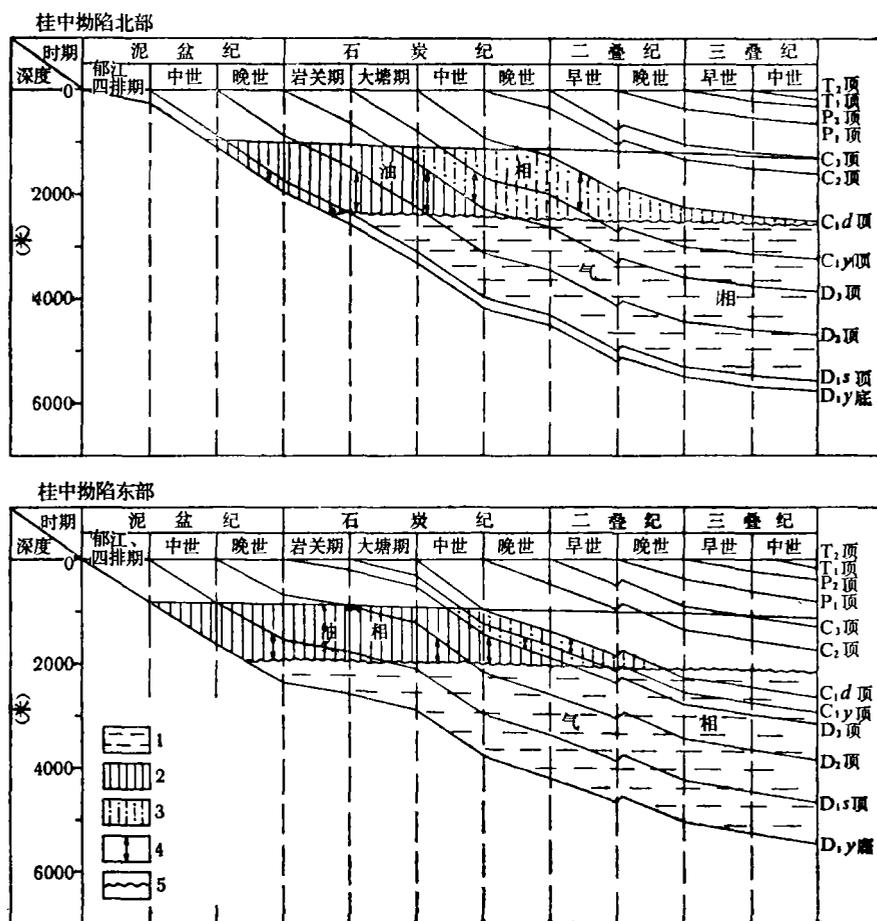
2. 古生油门限深度与油相底界

现代研究表明,当有机质埋深到达一定深度时,才开始大量向石油转化。这一深度叫做生油门限深度。

古生油门限深度的计算,很多人采用下列公式:

$$H_M = \frac{T_m - T_0}{G}$$

式中: H_M: 古生油门限深度
T_m: 古生油门限温度



桂中拗陷各生油层埋藏史及主要生油期、运移期图

- 1. 郁江阶一下石炭统裂解气阶段
- 2. 郁江阶一上泥盆统主要生油期
- 3. 下石炭统主要生油期
- 4. 主要运移期的开始时期
- 5. 油相底界

二、主要运移期与构造配置

尽管目前人们对油气的初次运移时期尚有争议，但是大多数人承认，大量的油气是在成岩作用晚期形成的。而油气初次运移的主要时期无疑应与油气形成的阶段相适应。科德尔（1972）根据世界各地的部分实际资料研究表明，石油初次运移的深度（或生油主带深度）在1500—3000米之间。假定桂中油气的主要运移深度与科德尔提出的相当，那么从图中可得到本区油气的主要运移期。郁江至四排阶：晚泥盆世晚期至早石炭世末；中泥盆统：大塘期早时至中石炭世晚期；上泥盆统：中石炭世晚期至早二叠世早期；岩关阶：中石炭世晚期至早二叠世晚期；大塘阶：早二叠世早期至中三叠世以后。

显然，油气进入聚集层后，还可以进行二次运移。而二次运移一般在初次运移之后即开始。二次运移的时期，应该是在主要生油期后发生的第一次构造运动期。

本区泥盆系，由于主要生油运移期结束较早，东吴、印支运动均未能形成及时有利的圈闭，难以捕集到早已生成、运移、散失的油流，仅对进入过熟期（或气相阶段）后形成的裂解气起到控制作用。若要在本区寻找泥盆系生成的石油，应该注重对前东吴期构造及其它类型圈闭的研究。下石炭统，由于主要生油运移期结束较晚，印支及前印支期存在的构造圈闭，均能捕集到下石炭统生成的油气，应为勘探的主要对象。

本区勘探程度低，无深井地温资料，文中仅是利用拗陷边缘少数几口浅井的地温资料，求得古生油门限温度（深度）及油相底界深度。对整个拗陷来说，各个次一级构造单元的现埋深和现地温梯度是不完全相同的。因而它们的古生油门限温度（深度）及油相底界，也都不同。但是对泥盆系至下石炭统岩关阶的主要生油运移期，均在印支期前已结束的认识是基本一致的。

（收稿日期：1983年2月1日）

ON RELATIONSHIP BETWEEN THE PERIOD OF OIL GENERATION—MIGRATION AND THE STRUCTURAL SETTINGS FROM THE YUJIANG STAGE OF LOWER DEVONIAN TO LOWER CARBONIFEROUS IN THE CENTRAL GUANGXI DEPRESSION

Hua Xiuxiang Nong Bin

(Petroleum Geology Brigade of Guangxi,
Ministry of Geology and Minerals)

Abstract

According to the informations of subsurface geothermal data, the burial history of source rocks and the main characteristics of the tectonic stages, this paper discusses the relationship between the main period of oil generation—migration and structural settings from the Yujiang Stage of Lower Devonian to Lower Carboniferous in the Central Guangxi Depression. It is believed that the main period of oil generation—migration of the Devonian System came to an end at an earlier time. It is advisable to search for gas rather than oil in structures and other types of traps formed during Dongwu and Indo-China movements. For searching of oil, it is necessary to study structures and other types of traps of pre-Dongwu movement. However, the main period of oil generation—migration of the Lower Carboniferous completed at a later time, oil and gas formed in these source rocks could be trapped in structures and other types of traps of the Indo-China or pre-Indo-China movements, which should be regarded as the principal target for exploration.