

湘西北桑植-石门复向斜下古生界* 天然气保存条件研究

应维华

(江汉石油学院)

黄良汉

(江汉石油勘探开发研究院)

本文从区域古构造演变、断裂和低温热液矿分布、温矿泉以及伴生气特征、盖层和有机质变质程度等诸因素探讨了区内下古生界(包括震旦系)天然气保存条件。认为区内具备生气条件,但断裂发育,良好圈闭少。可以上震旦统灯影组为主要含气目的层。四望山-磺厂背斜带保存条件稍好,其中燕子岩背斜形成较早,圈闭较好,可进一步开展工作。

工区位于“江南古陆”西北缘,北临东山峰古背斜,南以慈利-保靖深大断裂为界,西与凉水口向斜为邻,东以白垩—第三系与前白垩系的不整合线分界,为一单断型复向斜,面积约10000km²(图1)。

地表志留系广布,出露最老地层为中寒武统,零星残留于断陷小盆地内的新地层为白垩—第三系。有背斜5个,鼻状构造17个。二叠、三叠系中见十多处油苗。

70至80年代初,江汉油田¹⁾及中南石油地质局等单位在该地区进行过区域地质调查及重、磁力勘测。中南石油地质局在燕子岩背斜北高点钻了澧深1井,井深3501m,完钻层位中寒武统。上述单位工作后认为:本区下古生界厚达6000m,生储盖组合齐全,有较多的构造圈闭,具有含油气远景。但断层多,有温矿泉及低温热液活动,油气保存条件尚待研究。

两年来我们对影响保存条件的各种因素进行了调查研究,共布置观察路线23条、观察点295个,并采集岩样65块、水样34瓶和气样29瓶进行了分析(表1)。

一、石油地质概况

(一) 构造和分区

桑植-石门复向斜是在雪峰运动影响下,随着慈利-保靖深大断裂的出现而逐渐发育起来的。它由一系列北东向至东西向背、向斜组成,总体上呈现南北凹、中间隆的基本构造形态。

在区域重力异常图上整个工区重力值显示为一东南高、西北低的斜坡。在剩于重力异常图(图2)上,除溪口和磺厂有两个高重力异常体(14.3—15.2mGal)可能为前

本文1988年12月22日收到,1989年3月6日改回。

* 包括震旦系。

1) 五七油田四分盆地地质,1970,湘西北石门-桑植一带地区石油地质调查报告(1/20万)。

表1 采样统计表

岩 样 (块)			水 样 (瓶)		气 样 (瓶)			
R_o	碳同位素	包裹体测温	常规	δD_{H_2O}	常 规	$\delta^{15}N$	$\delta^{13}CCO_2$	$\delta^{13}CCH_4$
50	5	10	27	7	14	7	7	1

注: δD_{H_2O} 、 $\delta^{15}N$ 、 $\delta^{13}CCO_2$ 由北京大学化学系同位素组分析, 碳同位素 $\delta^{13}CCH_4$ 由宜昌地质矿产研究所分析, 包裹体测温由石油天然气总公司研究院分析, R_o 及常规水样、气样由江汉石油管理局研究院分析。

1. 太青山-洪家关向斜带

大体上为一平缓向斜, 地层倾角一般在 15° 左右, 南翼略陡。轴线从西向东由北东向渐次转为东西向, 轴部残留上三叠一下二叠统。东南侧为北西倾大同山鼻状背斜, 轴向北东东, 两翼不对称, 南翼陡、局部倒转。

卫星像片在向斜轴部太青山-苏市一带有环形影像显示 (图版 I、II)。通过遥感图像光学处理后¹⁾, 结合区域重、磁力资料综合解释, 认为环形影像主要由岩性引起。在剩余重力异常图上, 向斜轴部的太青山、里山等地有局部重力异常 (3.3 mGal) 出现, 对应地表为残留的下二叠统及中志留统沙帽组, 其分布范围大体与太青山-苏市一带的环形影像相吻合。

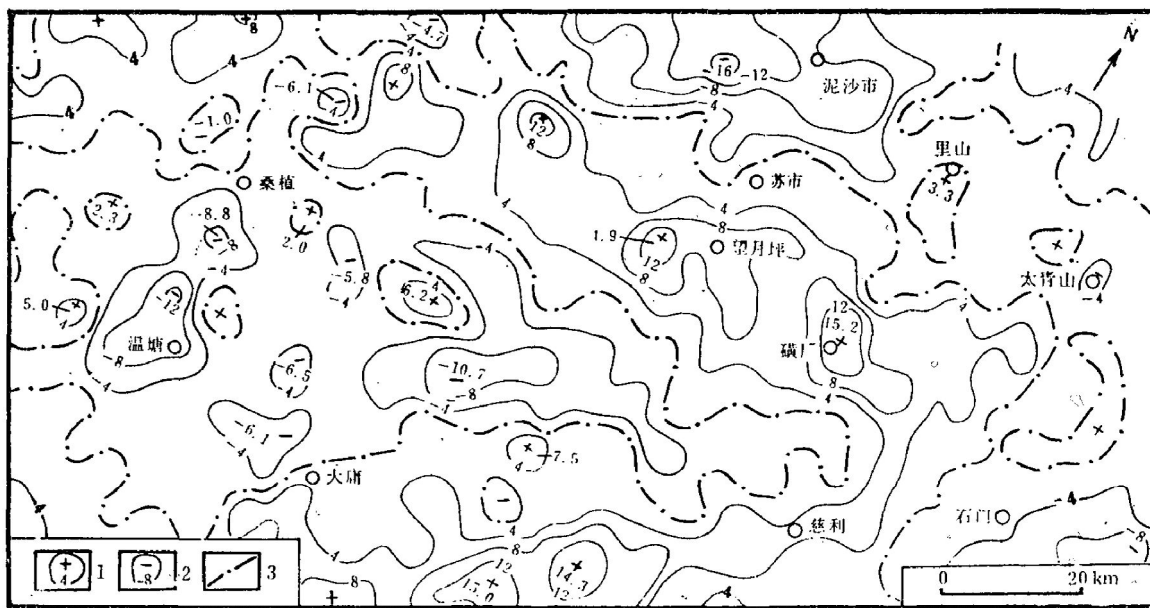


图2 桑植-石门复向斜剩余重力异常平面图

1—正异常, 2—负异常, 3—零线

2. 四望山-磺厂背斜带

该带构造多, 有燕子岩、磺厂、车坊、四望山等背斜 (表2), 均为线状褶皱, 自西而东轴向由北东向转为东西向, 略呈反S形。断裂较发育, 常切割轴部或翼部。

1) 由四川地矿局遥感站处理 (1988)。

表2 四望山-磺厂背斜带主要背斜统计表

名称	位 置	形态	轴部出露最老地层	长轴×短轴(km)	轴向	储 层	盖层	两翼倾角	断裂分布
燕子岩	澧县燕子岩至方石坪一带	线状	S_{1lr}	26.5×2	NEE-NNE	O_1, ϵ_1, Z_2dy	S_1	40—60°	南高点南翼有1条平推断层, 北高点西翼有1条逆掩断层
磺厂	石门磺厂至塘市一带	线状	ϵ_3	62.5×3	EW	Z_2dy	ϵ_{1nd}	40°以上, 南翼局部倒转	断裂发育, 以东西向为主, 并有北东向、南北向和北西向断层分布
车坊	石门车坊桥至于溪一带	线状	D_2	26×1	NEE	O_1, ϵ_1, Z_2dy	S_1	北翼倾角25—56°, 南翼倾角58—86°, 局部倒转	南翼和西端轴部有断层分布
四望山	桑植瑞塔铺至四望山一带	线状	S_{1lr}	26.9×1.85	NE	O_1, ϵ_1, Z_2dy	$S_{1/m}$	北翼倾角30—40°, 南翼倾角40—50°	北翼有1条正断层在人潮溪斜交轴线

3. 大庸-石门向斜带

构造比较简单, 主要为一北陡南缓不对称向斜。南翼有塘市、蜈蚣寨、大沙溪、郑家坪、风洞、胡家山、新桥、峒山、漩水坪等鼻状背斜及广东山小背斜群分布。

(二) 生储(油)气层

1. 生(油)气层

根据邻区杨家坪剖面上震旦统至下古生界采样分析结果, 认为有五个生(油)气层系: 下志留统、奥陶系、下寒武统、上震旦统灯影组及陡山沱组。生(油)气层总厚达2747.7m, 约占地层总厚度的54.2%。其中泥质岩类1544.4m, 碳酸盐岩1203.3m。以下寒武统最厚, 其次是下志留统(表3)。生(油)气岩指标则以上震旦统陡山沱组、

表3 杨家坪剖面生(油)气岩厚度统计表

层位	地层厚度(m)	泥质岩类(m)			碳酸盐岩类(m)			生(油)气岩总厚(m)	占地层百分比
		I	II	合 计	I	II	合 计		
S	1264.6	332.6	606.5	939.1	17.5	0	17.5	956.6	75.6
O	678.3	41.8	21.6	63.4	213.3	66.5	279.8	343.2	50.6
ϵ_1	1154.7	193.5	258.5	452.3	254.1	370.9	625.0	1077.3	93.3
Z_2dy	216.1	22.6	0	22.6	21.7	27.0	48.7	71.2	33.0
Z_2ds	483.1	49.7	17.3	67.0	232.4	0	232.4	299.4	62.0
总计	5065.5			1544.4			1203.3	2747.7	54.2

注: I 为好生(油)气岩, II 为较好生(油)气岩。

下寒武统和下志留统较好, 有机质以腐泥型及混合型为主。

晚震旦世陡山沱期早时, 由于“江南水下隆起”的分隔作用, 以东山峰一带为中心形成了一个半封闭的海盆(图3), 沉积了一套黑灰色泥、页岩夹泥灰岩及泥质白云岩, 富含有机质, 厚200—300m。有机碳平均值0.67%, 沥青A平均值0.0036%, 烃含量14.06ppm, 为较好的生气层段。晚期水体变浅, 以台地相深灰色白云岩为主, 顶部夹4—6层磷块岩, 生气条件变差(图4)。

早寒武世水井沱组为浅海盆地相沉积, 由黑色含碳质页岩夹黑色页岩、泥岩组成, 至石牌、天河板和石龙洞沉积期为广海陆棚相和盆地边缘相沉积, 因此, 下寒武统暗色泥质岩类厚度大, 有机碳平均值0.61%, 为较好的生气层段。

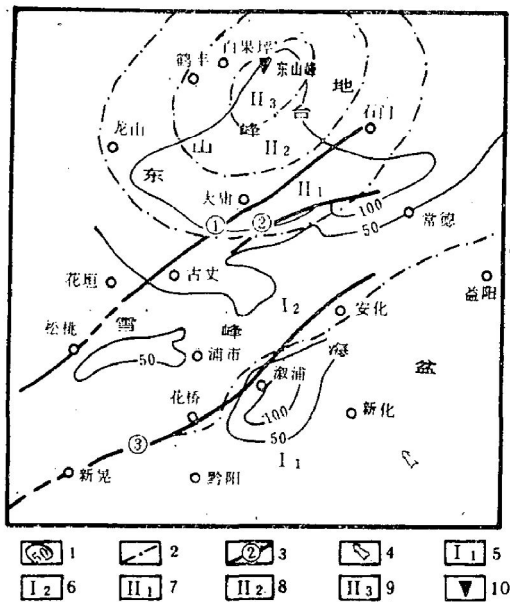
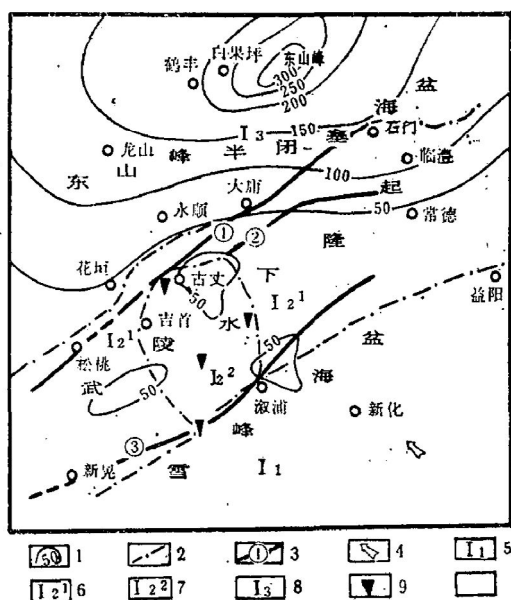


图3 湘西北晚震旦世陡山沱早期岩相古地理略图 (据吴昌炽等, 1983)

1—岩层等厚线(m), 2—相区界线, 3—断裂及编号, 4—海侵方向, 5—开阔盆地——硅质岩、页岩相, 6—盆间过渡——硅质岩、页岩、碳酸盐岩相, 7—盆间过渡——页岩、碳酸盐岩、磷块岩相, 8—半闭塞盆地——页岩、碳酸盐岩相, 9—磷块岩矿床

1—岩层等厚线(m), 2—相区界线, 3—断裂及编号, 4—海侵方向, 5—盆地——碳酸盐岩、页岩相, 6—盆地边缘——页岩、碳酸盐岩相, 7—台地前边缘斜坡——碳酸盐岩相, 8—台地边缘滩——碳酸盐岩、磷块岩相, 9—台地台坪——碳酸盐岩、磷块岩相, 10—磷块岩矿床

早志留世为广海陆棚相沉积, 主要为一套黑色泥、页岩, 有机碳平均值0.3%, 具有一定的生气条件, 但大部分已出露地表。

2. 储层

晚震旦世灯影期为台地及台地边缘相沉积, 由灰色白云岩夹鲕状白云岩及藻白云岩组成, 厚150—200 m。藻、鲕白云岩中粒内孔发育, 时见溶孔, 有效孔隙度0.6—3.96%, 渗透率均小于 $1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。龙山附近茅3²井钻入下寒武统水井沱组—上震旦统灯影组, 日产水12—17 m³, 说明具有一定的储集条件。

下奥陶统南津关组至红花园组, 为开阔台地滩相生物灰岩夹白云岩及少量页岩, 厚200—300 m。灰岩有效孔隙度1—2%, 渗透率小于 $1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。石门县大河洲、热水溪等地温泉日产水40—100 m³。澧深1井1623—1892 m, 下奥陶统有6个井段泥浆漏失, 漏失量25—200 m³, 说明井下有缝洞存在。但因上覆盖层在北侧及中部多被剥蚀, 所以下奥陶统不是主要储层。

(三) 油气显示

区内三叠、二叠系灰岩裂隙及晶洞中见有轻质油苗8处、沥青2处。

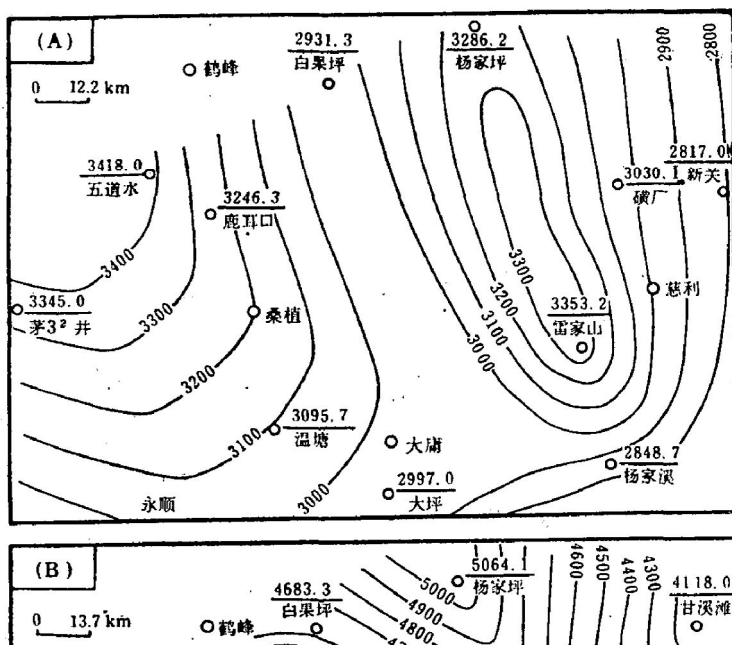
慈利县三合口乡向家溪猪槽潭青年电站小溪中, 长约500m范围内见可燃气体间歇冒出。位于车坊背斜西北翼北西向断裂带上, 产出层位是下三叠统大冶组及嘉陵江组灰岩。采样分析结果: 甲烷83.21%, 二氧化碳3.81%, 氧0.41%, 氮12.57%。 $\delta^{13}C_1 < 50\%$ 。气源可能是上二叠统煤系。

下古生界未见油气显示, 但在邻区东山峰古背斜北翼的上震旦统陡山沱组白云岩孔隙及大庸四都坪剖面同组白云岩孔隙及裂隙中见碳质沥青。

二、油气保存条件

1. 区域古构造

从古构造图可看出, 晚震



鼻梁中运移。志留纪末的加里东运动使白果坪一带的鼻梁由北西向转为北西西向, 并与石门新关—甘溪滩一带南西倾的鼻状隆起相接(图5-B)。当时由于东部处于古构造高部位, 油气必然会向鼻状隆起聚集。直至早三叠世古构造面貌和油气汇聚持续继承发展, 中三叠世末在印支运动影响

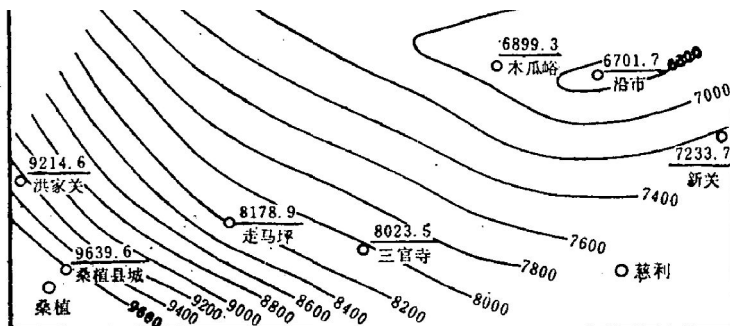


图5 桑植-石门复向斜上震旦统灯影组顶面古构造图
(A)一晚奥陶世末期, (B)一中志留世末期, (C)一中三叠世末期

下,石门以北地区以沿市为中心逐渐形成了古隆起,从而成为油气富集的有利区(图5-C)。

2. 断裂

据不完全统计,区内有大小断层106条(图1,图版II),按断裂走向可分为:

(1) 东西向断裂

仅见于磺厂背斜轴部上寒武统出露区,其走向与背斜轴平行,是区内最早的一组断裂,为压扭性逆断层,具有多期活动特点,断裂带宽0.5—10m,角砾岩化、糜棱岩化明显,有热液硅质岩充填,沿破碎带砷矿化分布普遍。

(2) 北东东向断裂

区内东侧有零星分布。最主要的是南侧边界断层,即慈利-保靖深大断裂,长达200km以上,地层断距大于1000m,常见南东盘下寒武统逆冲于北西盘奥陶系及志留系之上,断裂带宽达30—500m,挤压破碎强烈,热液蚀变普遍。它在雪峰期开始出现,后期有多次活动,控制下古生界的岩相分带,也是一条重要的金属矿成矿带。这个带还是一个热流值异常区和新构造运动的活动带,沿断裂带有十余处温矿泉分布,历史上曾发生过数次地震。

(3) 北东向断裂

区内规模较大的有两条,即太青山-人潮溪断裂及新关-禹溪断裂,分布在四望山-磺厂背斜带的南、北两侧,于加里东期形成。

太青山-人潮溪断裂,具枢纽性质,长达160km,在磨市以东断裂带狭窄,具逆断层性质;以西断裂带宽0.5—10m,角砾化明显,常为方解石脉及白云石脉充填,显示正断层性质。

新关-禹溪断层,为卫星像片上解释出的1条断层,性质不明,长达160km。

(4) 近南北向断裂

分布在工区东北部石门太平街-子良坪一带下奥陶统出露区;为张性正断层,地层断距多小于50m,延伸长约1—2km,断裂带宽0.5—10m,角砾化明显,重晶石及萤石矿化普遍;形成于印支期,后期有活动。

(5) 北北东向断裂

是区内常见的一组断裂,为燕山期产物。总体走向呈北北东,但性质各异。具张性正断层性质者,断裂带破碎,角砾化明显,多为方解石或白云石脉充填,在石门大河洲附近有温泉溢出;具逆断层性质者,在桑植以西成组出现,断裂带狭窄,于凉水口见有温泉流出。

(6) 北北西向断裂

该组断裂是与北北东向断裂组配套的共轭断裂,形成于燕山期。主要分布在大庸-永顺一带下志留统至上寒武统中,具压扭平推性质,地层断距一般小于100m,长约6—32km。

总之,区内断裂发育,组系多,大多有多期活动特点,断裂带破碎,常见低温热液岩矿充填或有温矿泉溢出,由于天然气的扩散系数远远高于石油,因此,在盖层被断层破坏的地区,对天然气的聚集和保存都是不利的。

3. 温矿泉及伴生气

区内共调查温矿泉16处, 最低温度26℃, 最高温度55.5℃。流量0.2—54 L/s, 一般2—11 L/s。产出层位有下二叠统茅口组、中泥盆统、下志留统、中下奥陶统及上寒武统, 以下奥陶统居多, 产层绝大多数为灰岩, 它们主要沿北东东至北东向断裂或与其交汇的北西向断裂及其伴生的裂隙中流出, 尤其以慈利-保靖深大断裂带多见(图1)。

水分析结果: 10处为 Na_2SO_4 型 HCO_3^- 或 SO_4^{2-} 水组, Ca^{2+} 或 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 亚组, 6处为 MgCl_2 型 HCO_3^- 或 SO_4^{2-} 水组 Ca^{2+} 亚组; pH值7—8; 矿化度一般为200—400 ppm(图6)。

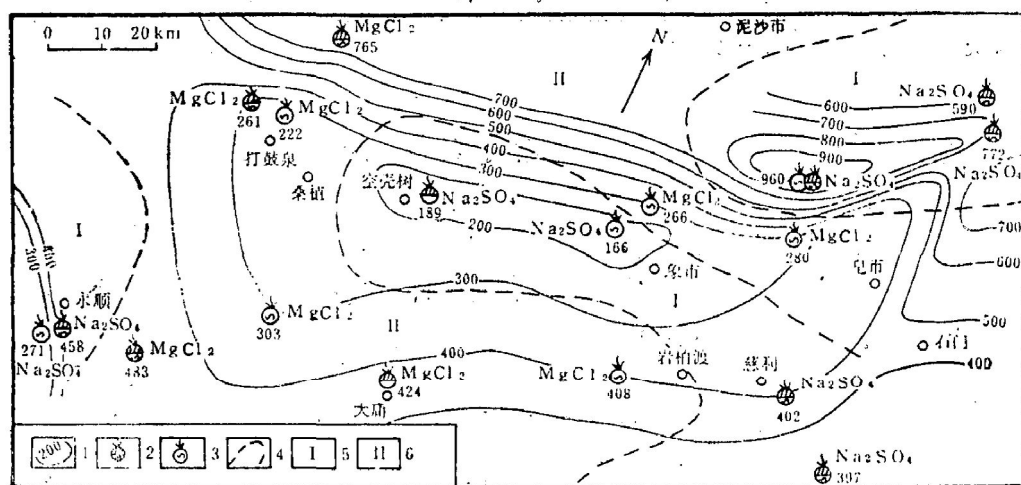


图6 桑植-石门复向斜温矿泉水矿化度及水化学类型分布图

1—矿化度等值线(ppm), 2—有气温泉, 3—无气温泉, 4—水型分区线, 5—硫酸钠型水, 6—氯化镁型水

温矿泉中大多伴生不可燃气, 经分析氮含量一般在90%以上, 最高达95.32%, 二氧化碳1—4%, 氧1—8%。

$\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}$ 值一般为-54—-57‰(表4)。与我国现代湘鄂云贵一带地表大气降水 δD 近似, 说明区内温矿泉主要来自大气降水。主要由于湘西北地区海相碳酸盐岩广布, 雨量充沛, 当大气降水通过断裂、孔隙渗入碳酸盐岩中, 即可反应生成 HCO_3^- 型水。

SO_4^{2-} 型水可来源于含硫酸盐的岩石溶解, 或由硫化物氧化而来。

由地表水带入地下的空气, 其中的氧因化学性质活泼迅速加入氧化反应而锐减, 剩余的惰性气体氮相对富集并伴随温矿泉水返出地表。

除了大气降水之外, 石门热水溪、大河洲、小滩及沿慈利-保靖深大断裂带分布的温矿泉可能还有深部水来源。例如:

(1) 石门热水溪温矿泉 水中含微量I、Br、B、 NH_4 、F、As及放射性元素Rn 8.176 埃曼, Sr 52.5 ppm, Ra 1230×10^{-11} ppm, U 5200×10^{-7} ppm。

(2) 慈利热水坑万福温矿泉 水中含微量Br、B、Ba、F、As及放射性元素Rn 18.745 埃曼, Sr 1.575 ppm, Ra 2004×10^{-12} ppm, U 3600×10^{-7} ppm。

表4 桑植-石门复向斜温矿泉及气分析统计表*

泉点名称	位置	水 $\delta D(VS.V-SMOW)\%$	气	
			$\delta^{15}N(VS.AirN_2)\%$	$\delta^{13}Cco_2(VS.PDB)\%$
两河口	湖北松滋县杨树坪村	-54.94 ± 0.43	0.16 ± 0.01	-17.81 ± 0.02
大河洲	湖南石门县大河洲村	-59.32 ± 0.37	-0.11 ± 0.03	-14.69 ± 0.02
小热水溪	石门县热水村	-56.19 ± 0.42	0.01 ± 0.03	-12.64 ± 0.02
汤溪峪	桑植县汤溪峪村	-43.88 ± 0.21	-0.03 ± 0.05	-16.08 ± 0.02
热市	桃源县温泉村	-49.21 ± 0.25	-0.34 ± 0.10	-18.01 ± 0.02
热水坑	大庸县白龙泉乡热水坑	-57.46 ± 0.05	-0.51 ± 0.01	-18.83 ± 0.02
不二门	永顺县城不二门公园	-54.06 ± 0.34	-0.02 ± 0.01	-17.76 ± 0.02

* 北京大学化学系同位素组分析(1988)。

4. 低温热液矿

区内矿点种类较多, 常见有重晶石、辰砂、雄黄、萤石、铅锌矿等。其中石门县界牌峪雄黄矿具有开采价值。

(1) 分布特征及产出状态

各矿点大体呈北东向展布, 集中分布在背斜轴部及翼部的断裂带中, 多以脉状、透镜状成带产出, 围岩有轻微蚀变, 常见有弱重晶石化、萤石化、方解石化、硅化等。

(2) 成矿地质条件

地层对成矿的控制 区内的低温热液矿点均赋存于中、下奥陶统及上寒武统碳酸盐岩之中。其中雄黄矿、铅锌矿主要产于上寒武统, 重晶石绝大多数产于下奥陶统, 这是由于中奥陶—上寒武统碳酸盐岩性脆, 易形成裂隙或溶洞所致。此外, 在东山峰古背斜及大庸-慈利一带以南于上震旦统陡山沱组、灯影组及下寒武统的白云岩及灰岩中也常见有重晶石、辰砂、铅锌矿等产出。但志留系泥、页岩中从未见过低温热液矿, 说明泥质岩类明显具有隔挡作用。

断层构造对成矿的控制 上述低温热液矿点均沿断裂带分布。其中重晶石、萤石矿主要沿南北向断裂带产出; 雄黄矿主要沿东西向断裂带产出。前者如石门太平街-子良坪重晶石矿, 矿脉均沿下奥陶统中近南北向 ($345-350^\circ$) 断裂带及裂隙充填; 经同位素测定绝对年龄为 120.5Ma , 系燕山晚期产物。后者如石门界牌峪磺厂雄黄厂, 矿脉主要沿平行磺厂背斜轴线的东西向断裂带分布, 这组断裂具有长期活动特点; 其次在北东东向和南北向以及北东向断裂带也见有雄黄矿化现象; 但在北西向断裂带只见有石英-重晶石脉充填。

据雄黄、雌黄、方解石均一法包裹体测温, 成矿温度为 $130-160^\circ\text{C}$; 雄黄、硫同位素测定, $\delta^{34}\text{S}$ 为 $16.26-18.87\%$, 平均 17.84% 。

5. 盖层条件

区内的区域盖层为下志留统的龙马溪组及罗惹坪组, 主要岩性为泥、页岩夹粉砂岩及薄层生物灰岩, 厚度一般为 $1500-2000\text{m}$ 。岩性变化不大, 厚度从西向东变薄。可作盖层的泥、页岩在西部桑植一带厚达 2200m , 至东部石门一带变薄为 1100m 左右。但在北部大同山至磨市一带及中部磺厂背斜轴部被剥蚀, 奥陶系及上寒武统碳酸盐岩裸露地

表成为局部供水区。

此外，下寒武统水井沱组亦可作为局部盖层。岩性主要为泥、页岩，时夹透镜状泥灰岩，厚度一般为120—200m。泥、页岩由南向北增厚。

6. 有机质变质程度

根据区内及邻区下古生界地层中部分地面及井下岩样干酪根 R_o 分析结果：

北部邻区杨家坪剖面下志留统至上震旦统陡山沱组 R_o 为2.82—3.6%；慈利-保靖深大断裂以南大庸-古丈一带奥陶系至上震旦统灯影组 R_o 为2.16—3.15%，均处于过成熟阶段。

石门-桑植一带下志留统 R_o 在1.5—1.79%之间，奥陶系至上寒武统 R_o 值略有增大，仍处于高成熟阶段。

这可从邻区宜都构造宜3井、咸丰构造北高点咸2井，于上震旦统灯影组白云岩中产出的可燃气及湖北恩施白果坝背斜东翼断裂带和建始楠木园背斜东翼断裂带等地至今仍有可燃气溢出（表5）得到佐证。

表5 湘鄂西地区天然气统计表

井名或地名	构造部位	层位	岩性	井深 (m)	天然 气 成 分 (%)										备注	
					甲 烷	乙 烷	丙 烷	丁 烷	H ₂ S+ CO ₂	CO	N ₂	H ₂	氮	氩		空气
茅坪构造	茅3 ² 井	轴 部	Є ₁ -Z ₂ dy	9.47— 713.71	3.0				0.5		94.8		1.7		0	
	新茅2井	轴 部	Є ₁ -Z ₂ dy	8.85— 478.36	4.74	0			0		91.83		1.5	0.58		
咸丰构造 咸2井	北高点	Z ₂ dy	白云岩	1070— 1230.14	87.84	0.16	0.07	0.18	1.0		10.67		0.14	1.03		比重 0.5985
宜都构造 宜3井	轴 部	Z ₂ dy	白云岩	995— 1018.0	96.79	0.58	0.26		1.66	0.06	0.02		1.88 1.98	0.45 0.47		日产气 1.196— 8.149m ³ 比重 0.5713
龙山龙头沙	红岩溪背斜 东翼	O ₁ hh+dw	灰岩	地 面 露 头	0.19				4.27	0.04	94.96	0.19			4.22	沿 断 裂 带 冒 气
恩施白果坝	白果坝背斜 东翼	Є ₂ -Є ₁	白云岩		90.6				5.83		3.57					
建始杜家坝	楠木园背斜 东翼	Є ₃ -O ₁	白云质 灰岩		85.79	2.0						0.16			0.02	
沅陵乌宿	沅陵盆地	Z ₂ dy	白云岩		可燃气											

三、有利地区预测

根据生、储、盖、运、保等条件，将三个构造带进行综合评价（图版Ⅱ的下图）：

I 区太青山-洪家关向斜带。生储气条件良好，除东南侧大同山至磨市一带区域盖层被剥蚀外，其余地区盖层好，断层稀少。但该带主要为一向斜区，缺少圈闭；北邻东山峰古背斜为局部供水区；南侧为太青山-人潮溪断裂，不利于天然气保存。故含气

性差。

Ⅱ区四望山-磺厂背斜带 下寒武统与上震旦统灯影组及陡山沱组组成的生储盖组合好,深埋地腹,背斜多。其中燕子岩背斜形成较早,在剩余重力异常图上显示为重力高,且一直位于古构造高部位,有利于(油)气聚集,地面构造较完整,保存条件较其它构造为好。

Ⅲ区大庸-石门向斜带 储盖条件好。但该带生气条件差,缺少完好的构造圈闭。

总的比较:含气性以Ⅱ区较好,Ⅲ区次之,Ⅰ区最差。

四、结 束 语

1.本区从上震旦统至志留系共有五个生(油)气层系,厚度为2747.8m,有机质较丰富,以腐泥型及混合型为主,处于高成熟天然气演化阶段,具备了较好的生气物质基础。

2.区内各生储盖组合,以下寒武统水井沱组与上震旦统灯影组及陡山沱组组成的组合配套好,深埋地腹,为本区的主要含气组合。

3.区内断裂发育,组系多,大多有多期活动特点,断裂带破碎、宽大,常为低温热液矿充填;慈利-保靖深大断裂等断裂带还见温矿泉及伴生氮气溢出,说明这些断裂带连通深部,对油气保存不利。

4.四望山-磺厂背斜带,位于复向斜中部隆起区,背斜多,区内主要含气组合保存较好,为相对有利的构造带。其中燕子岩背斜形成较早,构造较完整,有利于天然气的聚集和保存。

5.建议对燕子岩背斜进行1:5万地质构造详查,并对北高点已有地震资料进行汇集,以便全面进行评价和安排下一步地震工作。同时,对下古生界气源开展区域性研究。

参加本项研究的有:应维华、卿伟高及83级毕业生刘均、贺启川、肖开华、朱伟厚、程浩、余培湘和84级毕业生刘梦才、袁杰、任保瑞、王瑞宇、任辉亮。温矿泉调查主要由卿伟高负责完成。

PRESERVATION CONDITION OF THE LOWER PALEOZOIC NATURAL GAS IN SHANGZHI-SHIMEN SYNCLINORE, NORTHWEST HUNAN

Ying Weihua

(*Jiangnan Petroleum College*)

Huang Lianghan

(*Research Institute of Petroleum Exploration and Development,
Jiangnan Petroleum Administration*)

Abstract

Shangzhi-Shimen Region, with a total area of about 10000km², is situated at the northwest margin of the Jiangnan Old Land. The basic structural type is two depressions in the north and south and a uplift in between. Start from north to south, it is composed of Taiqingshan-Hongjiaguan syncline zone, Siwangshan-Huangchang anticline zone and Dayong-Shimen syncline zone.

The source beds are the Lower Silurian, Ordovician, Lower Cambrian, the Dengying and Doushantuo Formations of the Upper Sinian, the main reservoir is the Dengying Formation.

The fractures in this region are characterized by well-developed combined striks of different directions and multi-stage activities. They are usually filled by low-temperature hydrothermal deposits, some of them have thermal springs accociated with nitrogen. All this may be harmful to hydrocarbon preservation. The preservation condition of Siwangshan-Huangchang anticline zone is better, Yanzhiyan anticline, a part of the anticline zone, formed earlier than others and has favourable trap condition.

