

对四川三迭系的油气与其沉积岩相关系的一些看法*

安作相

(北京石油科学研究院)

在四川盆地中三迭系的天然气藏早已称著于世。解放以后的勘探工作,尤其近一年多的勘探工作,連續证实和发现了川南一带的气田。其中,已肯定石油沟及龙灯山的工业价值,并詳細地研究了古老的自流井气田。这些成就和工作对探明整个四川盆地三迭系的油气藏来说,应该认为只是开始阶段。就目前情况来看,川南的含油气远景已经清楚了,但是其它地区怎样,尚待探讨。比如说:川中发现了巨大的上侏罗纪的油藏,而比它更老的地层如三迭系则需要更多的研究。

为了回答上列的问题必须研究三迭系的沉积岩相,以揭示生油岩及储油岩的沉积条件及其分布规律;同时也应该研究古构造发展史,以揭示构造发展史与油气聚集的关系。笔者对上述两方面提一些初步的看法。本文是在苏联地质矿物学博士 Г. Е. 梁布兴(Г. Е. Рябухин)教授的热情鼓励和指导下写成的,为此表示衷心的感谢。

一、沉积岩相的特点

1. 下三迭系飞仙关统 (T_1)

据最近的划分,它在川东相当于原来大冶石灰岩的下部。从岩性上可分为四层,各层的岩性及沉积分布情况如下:

T_{11} 期 峨眉山一带发育着三角洲相,以具有交错层理的砂岩为主,并见有淡水甲壳纲的动物化石。在威远及庆符一带是滨海粘土-粉砂相,而以頁岩及粉砂岩为主,并含有丰富的底栖生物化石。在叙永一带是浅海粉砂-粘土-灰岩相,出现了石灰岩层。川中及川南大部分地区为浅海灰岩-粘土相,以泥灰岩为主,并有鲕状石灰岩。在宜汉一带有泻湖白云岩-灰岩相,缺乏生物化

石,岩层以白云岩为特点。川东大部分地区发育着正常海灰岩相及正常海粘土-灰岩相,以菊石化石为代表,灰岩多泥岩状结构。

T_{12} 期(见图1) 岩相分布基本上与 T_{11} 期一致,峨眉山区仍为三角洲相。庆符及叙永一带是滨海粉砂-粘土相。威远及隆昌一带是浅海粘土相,以頁岩占绝对优势。在川中及川南大部分地区为浅海粘土-灰岩相,以泥灰岩为主,其中常见黄铁矿。云阳沙沱组有泻湖白云岩相沉积。川东则为浅海灰岩相。鄂西以正常海粘土-灰岩相为特点,岩性为夹有少量的頁岩层的灰岩。

T_{13} 期 全部地区海水开始加深,在峨眉山一带变成浅海粉砂-粘土-灰岩相。叙永为浅海粘土相。在宜汉、川中和川南的西部发育着浅海粘土-灰岩相。川南东部及川东为浅海灰岩相。鄂西为正常海灰岩相。

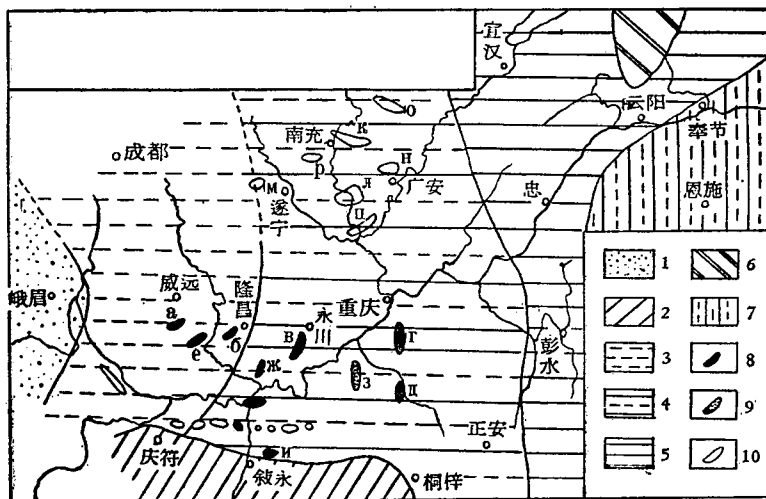


图1 T_{12} 岩相略图

1—三角洲相; 2—滨海粉砂-粘土相; 3—浅海粘土相; 4—浅海粘土灰岩相; 5—浅海灰岩; 6—泻湖白云岩相; 7—正常海粘土灰岩相; 8, 9, 10—川中及川南已知主要背斜构造。

* 本文讨论范围限于川东、川南及川中地区。

T_1 期 岩相进一步简化,峨眉山区仍为粉砂-粘土-灰岩相。川中、川南及川西部是浅海粘土相。川东北部的宣汉及大宁河流域为泻湖粘土-白云岩相,岩性为不纯白云岩,以紫红色为主。在方斗山及鄧都以东到鄂西为正常海粘土-灰岩相。

2. 中三迭系嘉陵江统 (T_2)

在川东相当于原大冶灰岩的上部。按岩性仍可以分为四层

T_{21} 期 以浅海广布为特点,岩相单一,可区分出浅海粘土-灰岩相及浅海灰岩相两类。前者分布在隆昌及敘永一带以西,而后者分布在大部分地区。本期生物繁盛,在许多地方可见到黄铁矿。

T_{22} 期 由于地壳上升,海水与外海阻隔,全区为泻湖相。庆符一带为泻湖粉砂-粘土相。威远-敘永一带为南北向分布的泻湖白云岩-粘土相,在此区两边发育着粘土-白云岩相。向东在重庆和长寿之间及宣汉一带都是泻湖白云岩-灰岩相。川东鄂西为泻湖灰岩-白云岩相。

T_{23} 期 海水加深,在川东及鄂西发育了正常海相,与浅海相比在面积方面平分秋色。正常海相的标志是泥岩状的石灰岩及生物成因的碎屑结核。按其是否混入白云质可分两个亚类:正常海灰岩相及正常海白云质灰岩相。浅海灰岩相也可分出两个亚类:浅海粘土质灰岩相及浅海白云质灰岩相。(见图2)

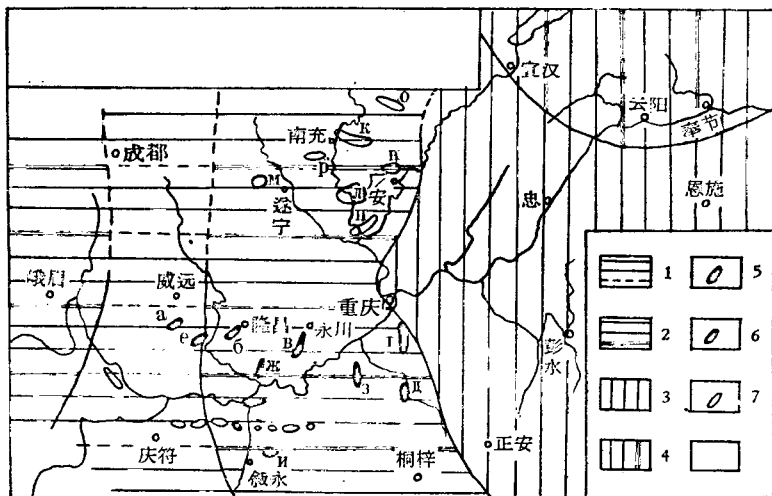


图2 T_2 岩相略图

1—浅海粘土质灰岩相; 2—浅海白云质灰岩相; 3—正常海灰岩相; 4—正常海白云质灰岩相; 5, 6, 7—川中及川南已知主要背斜构造。

T_{24} 期 全区岩相是泻湖相,大部分地区为泻湖白云岩-灰岩相。而泻湖白云岩相仅在云阳一带及庆符-敘永一带分布。自流井构造内更有岩盐及钾盐。川中部分地区及黄瓜山一带遭受过剥蚀作用。

3. 上三迭系留口坡统 (T_3) 在川东与原来的巴东系相当,因为其中发现上三迭化石:如 *Eumorphotis subillyrica* Hsü, *Eum. illyrica* Bittner 等。根据岩性仍分为四层:

T_{31} 期 在全区几乎全部发育着厚层状的石灰岩,为浅海相。部分地区夹有少量的白云质灰岩及角砾岩。本期沉积以后,川中及黄瓜山一带隆起之处遭受侵蚀作用。而失去了 T_{21} 层及 T_{22} 层的大部分。

T_{32} 期(见图3) 川中及川南等地尚有未沉积的地区。岩相以泻湖粘土-白云岩相为主,在威远-敘永-广安一带,围绕着沉积缺失区分布,在大巴山前一带也有分布。川东大部分为泻湖粉砂-粘土相。在鄂西、恩施一带有滨海粘土-粉砂相,岩层中见到植物残余。川东沿长江一带发育一个石膏及岩盐的沉积带。

T_{33} 期 此时期沉积缺失现象更为扩大,沉积后发生了分区的现象。川东为浅海粘土-灰岩相。奉节为硬石膏沉积区。在叙水有泻湖白云岩-粘土相。川西之威远区为浅海灰岩相,但海水咸度很不正常。庆

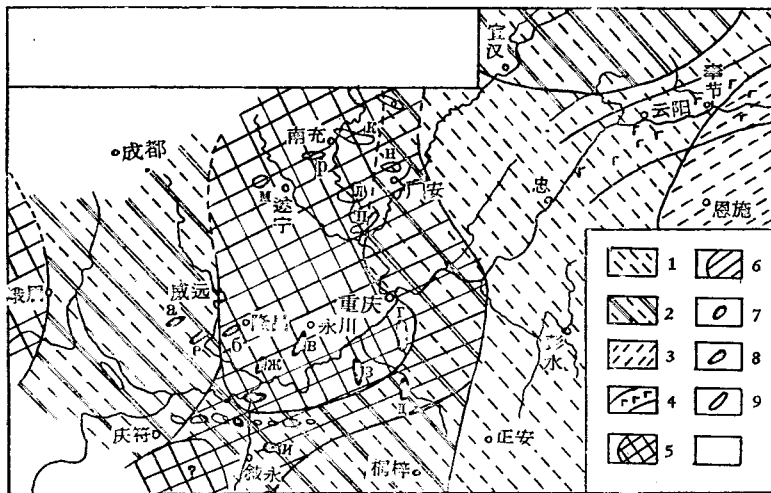


图3 T_3 岩相略图

1—泻湖粉砂-粘土相; 2—泻湖粘土-白云岩相; 3—滨海粘土-粉砂相; 4—硬石膏及岩盐; 5—沉积缺失区; 6—遭受侵蚀区; 7, 8, 9—川中及川南已知主要背斜构造。

将一带有泻湖白云岩相沉积。

T_1 期 仅在恩施及奉节一带分布,为滨海粘土相。

由上分析,笔者就生油岩作如下推测:石油形成的有机成因理论告诉我们,生油岩必须具备以下几个条件:即含有丰富的有机物质,沉积过程为还原环境,以保证有机物不被破坏。这样的条件在飞仙关统的 T_1 中大部泥灰岩及 T_2 的大部分地层都是具备的。因为岩石颜色是灰色及灰黑色,地球化学相还是黄铁矿相,因此形成石油是可能的,当然在嘉陵江灰岩的岩洞及裂隙中发现油苗更可以佐证这一意见的正确性。

当然笔者不反对川南三迭纪气藏中可能部分地注入了二迭纪的天然气。

对于油气藏形成来说,只有生油层还是不够的,必须有储油岩及油捕。由于它们都与构造的发展有关,下面将讨论古构造的发展。

众所周知,四川三迭纪灰岩中的储油层是裂隙性的,对川南已发现的油气田资料进行了研究以后,笔者提出下列两种油气藏类型:即发育在背斜轴部的带状裂隙性油气藏及断层附近的带状裂隙性油气藏。

二、三迭纪末期构造的发展

对于这个问题,必须分析已知的背斜构造。以川南的构造为例,如在永川附近作的古构造剖面图上可见:三迭纪末这个构造即已存在,这个三迭纪形成的构造大致与目前的构造方向一致。另外,石油沟构造,在三迭纪末期时也同样有了隆起的显示,而高木顶构造在三迭纪末隆起的显示,但很不明显。自流井背斜,据四川石油勘探局专题研究队的研究,认为它是在侏罗纪香溪统的后期才形成的。

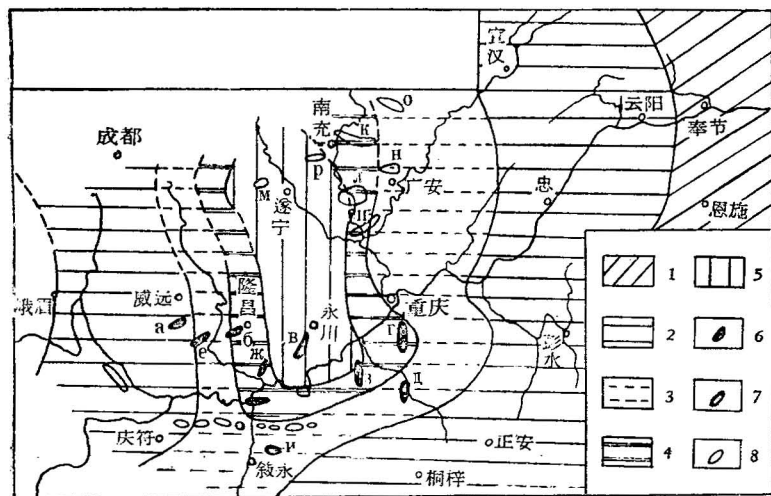


图4 侏罗纪沉积以前古地质略图

1—上三迭纪 T_{1a} ; 2—上三迭纪 T_{1b} ; 3—上三迭纪 T_{1c} ; 4—上三迭纪 T_{1d} ;
5—中三迭纪 T_{2a} ; 6, 7, 8—川中及川南已知主要背斜构造。

如果我们结合本区侏罗纪沉积以前古地质图来看,可以得到有趣的现象(见图4),那么川南及川中的构造所处的位置是相似的,例如:黄瓜山与蓬萊鎮、一立場等构造,可能缺失上三迭纪。圣灯山及石油沟与大石桥、龙女寺及南充的构造相似,而东溪与青山及广安两构造相近。既然川南能够获得三迭纪气藏,那么川中也可以预期发现同样的油气藏。

由川南几个气田中气体成分来看,愈近盆地边缘则甲烷含量愈大,向盆地中心则重烃含量增加,并且见有少量石油,这个现象是值得重视的。在川南气田中主要产气层各不一致,如永川一带为 T_{1c} , 隆昌的自流井是 T_{2c} 以及石油沟是 T_{2c} 及 T_{2d} , 这种现象川中各构造也可能发现。

由此可见,川中地区的油气远景是很大的,但是有的同志担心川中构造平缓,裂隙可能不发育,这种顾虑也是不必要的,根据地震资料:在南充等地的构造进行测量的结果来看,三迭纪构造的轴部有断裂带,看来裂隙是发育的,而且这个断裂带没有通到地表,保存条件极好,因此推测可能有高压油气藏。今后应该沿轴线的断裂带打井,虽然三迭纪深度较大,但是钻机能力仍然可以胜任的。

必须指出,根据电测深度的资料在乐至以南及大足的西北各有一个长条形的隆起,这两个隆起地表并没有显示,应该进行地震细测后钻探,这可能是另外类型的构造——潜伏构造。

如果说川南及川中在上三迭纪沉积后遭到侵蚀,可能把上部油气藏破坏一部分,那么川东地区在这方面是有利的。川东巴东统很厚,对中下三迭纪油气藏的保存可能起着良好作用,根据目前构造轴部出露地

层来看,只有少数几个背斜大治统露出地面,因之对于三迭纪来说,川东仍然值得密切注意,由于这里三迭纪目的层较浅,可先用浅钻,加以试探。另外笔者在奉节城北约五里的象鼻嘴,据老乡说这里有气苗,而当地是由巴东统所组成的小背斜,气苗位置即在背斜轴部,在川东这样的小背斜很多,也值得重视。

综合上述,据沉积岩相及古构造的情况推测川中及川东油气远景很大。尤其川中含油的远景更大。在川中除去注意地表有显示的构造外,还应注意潜伏的构造。

故建议抽出适当力量勘探三迭纪油气藏,扩大四川的含油气远景。