

辽西龙潭沟元古界下马岭组底 砂岩古油藏探讨

王铁冠 黄光辉 徐中一*

(江汉石油学院)

辽宁省凌源县龙潭沟元古界下马岭组底部有一层富含碳质沥青的砂岩。本文根据地化、地质资料论证了此层含沥青砂岩是一个在元古代晚期被群长辉绿岩体破坏了的古油藏的遗迹。

1978年,笔者在辽宁凌源龙潭沟拾得一块含沥青的石英砂岩转石,随即投入了约70m³的槽探工作量,掘出了新鲜的黑色含沥青砂岩。经多年来断断续续的室内研究,现在可以确认该含沥青砂岩代表一个晚元古代形成的、被群长辉绿岩侵入体烘烤破坏的古油藏。

一、含沥青砂岩的产状

含沥青砂岩产于凌源县龙潭沟村东的百余米处沟底,西距冀辽省界仅约700m。在大地构造上,这里属于燕山台褶带冀北拗陷带倾向斜带东南翼(图1,5)。

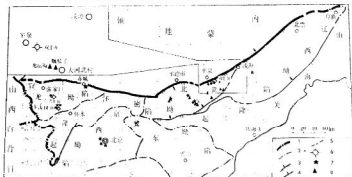


图1 燕山台褶带中—上元古界主要油苗点分布

1, 2—构造单元界线, 3—逆冲断裂, 4—正断裂, 5—台褶带倾向斜带, 6—铅锌矿点, 7—油苗点, 8—西青点

本文1987年12月19日收到, 1988年5月1日改回。

*参加野外和室内工作的还有彭德富、刘怀松、徐伦海、方季林、李亮巧、许昌法、熊波和包建平等同志。

含沥青砂岩位于上元古界青白口系下马岭组底部(图2)。在龙潭沟剖面上,下马岭组以灰黑、深灰和灰绿色页岩、泥岩为主,偶夹泥灰岩、泥云岩和砂岩。该组地层的下、中、上部各夹一层微斜穿地层层理的暗灰绿色辉绿岩床(厚度依次为79.6m、19.0m和65.9m),从而造成岩床顶、底围岩中泥、页岩的板岩化、红柱石化和蓝青石(?)化,泥质碳酸盐岩的大理岩化,以及砂岩的石英岩化。该组底部的含沥青砂岩厚3.8m,与下伏中元古界韩县系铁岭组顶部的黄绿色页岩和灰色泥云岩呈微角

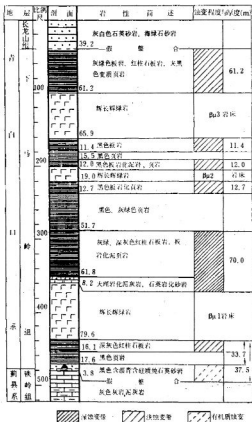


图 2 龙潭沟青白口系柱状剖面图

度不整合接触。由于第四系覆盖严重,在龙潭沟剖面上很难对底砂岩顺层追踪。从区域地层分布上看,该底砂岩横向甚不稳定,呈透镜体状分布。

含沥青砂岩风化转石呈黄褐色,断面呈黄绿色。而槽探新鲜露头则为黑色中薄层砂岩,层理清楚,胶结程度不均,较疏松。全层普遍含沥青,沥青充填于砂岩粒间孔隙中,以及粗砂粒的凹处,有的可见沥青光泽。显微薄片鉴定为含沥青含硅质细—中粒纯石英砂岩。粒间孔隙中沥青含量可达8—15%。荧光显微镜下观察,黑色沥青均无荧光显示,仅石英砂粒上见次生沥青荧光斑点和微纹。显然,此种黑色沥青是不会以固态形式充填到砂岩粒间孔隙中去的,它必定是呈液态形式渗入底砂岩孔隙之中的原油经变质而形成的。因此,目前所见的黑色含沥青砂岩是古油层的标志,砂岩中实测的沥青含量应接近或低于砂岩的占有孔隙度。

距含沥青砂岩顶部33.7m处,即为下马岭组下部的 $\beta\mu 1$ 辉长辉绿岩床。 $\beta\mu 1$ 岩床之下16.1m范围内,围岩遭受强接触热蚀变(图2)。尽管冀北地陷铁岭组地层中液态油苗甚为发育(总计已发现14处油苗产地),但是在龙潭沟剖面上,铁岭组中未发现任何液态油苗,只在薄片上多次见到灰岩与白云岩的溶孔、晶间孔、盆屑间隙和缝合线中充填着固态黑色沥青。看来下马岭组底砂岩与铁岭组碳酸盐岩中的黑色固体沥青,均与 $\beta\mu 1$ 辉长辉绿岩床不无成因联系。

二、沥青的地球化学特征

1. 有机可溶组分及其族组成

将含沥青砂岩小碎块置于氯仿和四氯化碳等有机试剂中冷泡24小时,溶解很少,甚至试剂也不染色。但是,将大块样品粉碎至120目后用搅拌式抽提器加热强化抽提8小时,氯仿抽提物含量竟可达到0.135%。这个数值在数量级上与澳大利亚一些上元古界炭质页岩的可溶组分含量相当。这表明,砂岩所含沥青已发生了相当程度的演变,强化抽提所得到的只是分散在变质沥青中的残余可溶组分。

该沥青的可溶组分族组成,与冀北地陷下马岭组、铁岭组的油苗和岩石抽提物族组成一致,均呈现出高的饱和烃和非烃含量,低的芳烃和沥青质含量。其总烃含量约在50%左右,饱芳比高(>1),非沥青比也高(>1)。这一特点显然有别于该区富含有机物质的侏罗纪煤系与石炭纪煤系(表1)。中—上元古界可溶组分的这些特点,可能是其原始母质特征以及后期演化结果的反映。

2. 气相色谱分析

在GC-2A型气相色谱仪上,用长25m,内径0.25mm的SE-54弹性熔融石英毛细柱分析了沥青抽提物的饱和烃馏分。程序升温从100℃至300℃,每分钟4℃,以氮作载气。

分析结果表明,该馏分中可分辨的烃类成分以正构烷烃为主,碳数范围为 $n-C_{14}$ 至 $n-C_{34}$,其中 $n-C_{15}$ 至 $n-C_{17}$ 出现3个明显的强峰,而以 $n-C_{14}$ (占13.37%)为主峰, $n-C_{17}$ (占11.47%)次之。总的看来,轻碳数部分较强, $n-C_{14}$ / $n-C_{17}$ 比值为2.33,且不具备偶碳数优势,OEP值为1.13。类异戊二烯烃也相当丰富。 C_{29} 以下的类异戊二烯中,植烷占优势,姥植比为0.72。值得注意的是,在 $n-C_{19}$ 至 $n-C_{20}$ 范围前后,还有若干个较

强峰, 其成分和结构还有待确认。此外, 谱图基线呈现出一个显著的鼓包, 表明该谱分中还有相当数量未分辨的环烷烃(图3)。

表1 沥青、油苗和岩石抽提物的族组成

地 层	样 品	产 地	族 组 成					特 征	
			饱和烃 (%)	芳烃 (%)	非烃 (%)	沥青质 (%)	总烃 (%)	馏分比	非烃比
下马岭组	含沥青砂岩	龙溪沟	35.00	13.16	48.24	5.51	48.25	2.67	1.37
	磷 灰 岩	大东沟	34.35	28.25	28.47	8.73	62.60	1.25	3.20
	頁 岩	龙溪沟	26.09	7.33	58.24	7.33	33.33	3.55	8.9
	頁 岩	龙溪沟	45.62	4.82	48.00	0.79	54.52	9.37	123.0
铁岭组	性 岩	海南门	47.63	16.38	29.19	6.90	64.01	2.91	4.30
	灰 岩	辽底下	36.53	11.48	42.57	9.42	49.01	3.18	4.50
铁岭系 门头沟组	煤	塔山	39.42	22.40	21.47	25.65	52.88	1.35	0.99
	泥 岩	塔山	7.59	19.14	36.20	37.07	26.73	0.40	0.71
石炭系 大草甸	煤	松树台	6.57	27.93	21.13	44.37	35.30	0.24	0.48
	黄铁矿岩	松树台	14.94	34.40	22.80	22.78	49.42	0.43	0.82

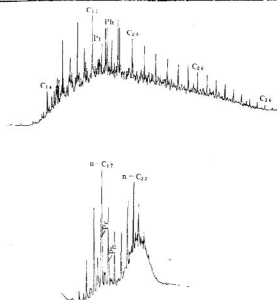


图3 饱和烃气相色谱图

上图—龙溪沟的下马岭组含沥青砂岩, 下图—西澳大利亚元古界Elsmina页岩頁岩
(27 亿年, 著 D. M. McKirdy, 1974)

龙潭沟下马岭组含沥青砂岩饱和烃馏分中, 正构烷烃分布特征与国外文献上报道的前寒武纪烃类的特点非常一致。一般认为, C_{21} 以下的正构烷烃来自细菌、藻类等水生生物; 海洋细菌和藻类(包括其前寒武纪的原始类别)来源的正构烷烃通常不具有奇碳数优势。细菌、真菌等生物合成的正构烷烃, 在 C_{14} — C_{22} 范围内有个别相对的强峰。很多前寒武纪烃类都经常呈现出 $n-C_{15}$ 、 $n-C_{16}$ 、 $n-C_{17}$ 强峰, 并且以 $n-C_{17}$ 烷烃为主峰, 据信这种分布型式是蓝细菌(蓝-绿藻)的贡献所致, 而 $n-C_{15}$ 的含量大小则与成岩作用有关, 甚至与抽提过程有关。图3中龙潭沟含沥青砂岩的正烷烃分布, 与西澳大利亚元古界碳质页岩很相似, 看来都反映了前寒武纪烃类的成因特征。 C_{23} 以上的正构烷烃通常与泥盆纪以后的高等植物蜡质和几丁质中的烃类与酯类有关, 但是在真菌孢子、硫细菌以及一些具有地质意义的藻类中, 也先后发现了 C_{24} — C_{31} 或 C_{23} — C_{30} 的长链正构烷烃。因此, 前寒武系(如龙潭沟含沥青砂岩)高碳数正构烷烃可能来源于后者的贡献。此外, 几乎在所有的前寒武纪海相沉积物的可溶组分中, 都发现了姥烷和植烷。龙潭沟下马岭组底砂岩中的沥青, 具有元古代烃类的生源特征, 该古油藏的原油应来自该区中一晚元古代的沉积有机质。

在同样的仪器条件下, 采用FID和FPD双检测器, 并且将程序升温速率调整为每分钟3℃(其他试验条件均不变), 对该含沥青砂岩的芳烃馏分进行了分析。

分析结果初步确认了45个芳烃化合物, 占该馏分色谱总峰面积的45.6%, 其中包括萘、菲、芘、蒽、苊、芘、芘、芘(二苯并呋喃)和蒽(二苯并噻吩)等7个化合物系列, 以及若干个已知和未知的化合物(如苯并蒽噻吩等, 图4)。

引人注意的是由苊、蒽和氧苊组成的“三苊系列”。其中蒽系列达到84.10%, 苊系列占14.58%, 而氧苊仅有1.32%(图4)。这种蒽占绝对优势、苊含量甚微的“三苊”组成特征, 应标志强还原的海相沉积环境。因此, 含沥青砂岩所含沥青的源岩应属于海相生油岩的范畴。这一认识与该区铁岭组和下马岭组的沉积环境是一致的。

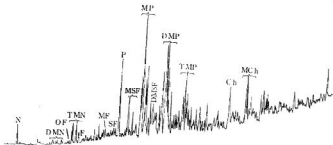


图4 芳烃气相色谱图

N—萘, DMN—二甲萘, TMN—三甲萘, P—苊, MP—甲苊, DMP—二甲苊, TMP—三甲苊, F—苊, MF—甲苊, SF—苊, MSF—二甲苊, DMSF—二甲苊, OF—氧苊, Ch—蒽, MCh—甲蒽

林王子等(1986)研究我国生油岩多环芳烃后指出,热演化过程中芳烃环数分布具有一定的规律性(表2)。与各种不同成熟度的生油岩芳烃组成特征对比,含沥青砂岩中,五环芳烃完全丧失,“三萜”(蒽+蒹蒽+氧蒽)、三环和四环芳烃含量均相当于中—高热生油岩。唯两环萜系列含量偏低,这可能是由于该样品采用了加热抽提,两环萜系列(其沸点较低)损失较大,从而影响了含沥青砂岩的芳烃环数分布。因此,下马岭组含沥青砂岩演化程度大体上相当于高热阶段。

表2 芳烃馏分的环数组成特征

样 品	R ₀ (%)	芳 烃 环 数 分 布 (%)					环 数	备 注
		两 环	“三萜”	三 环	四 环	五 环		
高热生油岩	0.8—1.3	18.47	18.87	53.27	5.91	1.27	7	据林王子等(1986)
中热生油岩	0.6—0.8	3.64	9.39	69.73	23.08	2.47	4	
低热生油岩	0.43—0.6	0.80	7.77	51.90	20.13	19.33	9	
含沥青砂岩	2.03	5.84	14.91	44.09	18.12	0	1	龙潭沟

3. 红外吸收光谱

用岛津IR-240型红外吸收光谱仪分析了含沥青砂岩的芳烃馏分。 $E_{1450\text{cm}^{-1}}/E_{1600\text{cm}^{-1}}$ (代表烷烃结构与芳烃结构的丰度比)为1.94,反映母质类型为腐泥型,这与沥青的高地芳比(2.67,表1)是一致的。三个代表芳烃结构上初级氢原子特征的吸收峰的关系为 $E_{740\text{cm}^{-1}} > E_{800\text{cm}^{-1}} > E_{870\text{cm}^{-1}}$,同时 $E_{700-720\text{cm}^{-1}}/E_{740-870\text{cm}^{-1}}$ 比值仅为0.15,这表明在缩合芳烃上烷基取代基团不丰富,从而也反映该沥青具有较高的演化程度。代表芳香族酯、酮、醇、醛和羧基团中C=O键伸展振动的 $E_{1700\text{cm}^{-1}}$ 峰,略大于代表芳核C=C键伸展振动的 E_{1600} 峰,两者比值为1.08。这反映该沥青遭受了后期氧化作用的影响,含有相当数量的含氧基团。

4. 其他分析成果

对龙潭沟含沥青砂岩还进行了碳、氢、氧元素分析和热解分析(Rock-Eval II型仪器)和沥青反射率测定(表3)。

含沥青砂岩热解分析测得的有机碳含量(5.01%)远大于其有效碳含量(0.23%),而且沥青的H/C原子比(0.55)偏低,最高热解温度达451℃,热解产物中不含可溶的

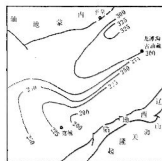
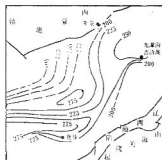
表3 含沥青砂岩演化程度分析数据

元素分析	热 解 分 析 (Rock-Eval II型)							反射率 实测值	甲基苯 数MPI*	反射率 折算值**			
	有机碳 (%)	有效碳 (%)	最高热解 温度(℃)	热解产物mg/g岩样							气 体 产 物 指 数	油 产 物 指 数	总 产 物 指 数
H/C/O/C				S ₂	S ₃	S ₄	S ₅				R ₀ ^{max} (%)		
0.55/0.13	5.01	0.23	451	0	0.63	2.18	68.19	0	0.22	0.25	2.03— 3.10	2.02	2.99

$$* \text{ 甲基苯指数 } MPI = \frac{3 \times (2 - MP)}{P + (2 - MP) + (1 - MP)}$$

式中 P—非, MP—甲基苯, MP前面的数字2、9、1分别表示甲基所在的碳位编号。

** R₀按下列回归方程计算: $R_0 = 0.93 \times MPI + 0.21$ 。此回归方程由我院根据煤样分析数据建立。



0 4 8 12 km

气态轻烃类 S_1 ，可溶液态烃类 S_2 和裂解烃类 S_3 的含量都很低（分别为 0.83mg/g 岩样和 2.18mg/g 岩样），而从热解残余物质产生的 CO_2 含量 S_4 却很高。这一系列数据表明，含沥青砂岩中的沥青经受过较高温度的热演化，其中轻质馏分已大量丧失。

用MPV-Ⅱ型微光度计观察含沥青砂岩光片，紫外光下沥青基本上已无荧光显示，这与荧光显微镜下的薄片观察是一致的。由于沥青样品光学非均质性的影响，多次实测的沥青最大反射率 R_{max} 自 2.05% 至 3.10% 不等。国外有人认为沥青中的富氢成分对反射率起抑制作用，使实测数值偏低。刘德汉等根据人工热演化实验成果认为，中等演化阶段($R^1 1.5-2\%$)沥青反射率与镜煤反射率比较接近；在高演化阶段($R^1 > 2.5\%$)，沥青反射率比相同演化阶段的镜煤反射率高很多¹⁾。我们运用我室根据煤样分析结果建立的 R^1 -MPI回归方程，求得该沥青的折算镜质体反射率 R^1_0 为 2.08% （表3），由此可见，无论依据实测的还是折算的反射率数值，可以大体上确定该沥青已接近或已达到相当于无烟煤的演化水平，属于碳沥青的范畴。

三、古油藏的成藏条件

燕山地区中—上元古界中，已至少发现43处油苗和沥青产地。对此种油苗的原生性

图5 冀北塘廊口构造分区（上）及下马岭组（中）、铁岭组（下）地层等厚图
（地层厚度不包括向长岭组过渡厚度）

1) 刘德汉等，1987，我国南方古生界赋藏岩中天然沥青产出的若干地球化学特征以及与油气关系，天然沥青与油气学术研讨会论文。

问题,以及冀北拗陷中一上元古界生储盖组合问题,笔者等已有专文论述。辽西凌源龙潭沟下马岭组含沥青砂岩的可溶组分族组成以及饱和烃和芳烃馏分的地球化学特征,均可作为含沥青砂岩古油藏的原油来自中一上元古界的进一步证据。龙潭沟一带,下马岭组之下的药县系总厚达3729.5m,其中雾迷山组为一套巨厚的碳酸盐岩沉积,上部以灰—深灰色灰岩、云岩为主,富含藻类成因的叠层石、凝块石和核形石,地面露头样品的有机碳平均含量接近0.1%,最高可达0.28%,氢仿沥青含量可达0.0042%,在该组中,野外共发现油苗、沥青点10处,岩石荧光薄片见油显示12处,部分样品显示出油苗的原生特征,可以作为有效的烃源岩,有可能为古油藏的油源作出贡献。

底砂岩由硅质胶结,胶结物含量少而分布不均,岩石较疏松,应具有好的孔隙性,镜下观察砂岩孔隙中沥青含量达8—15%,高于我国南方益安、麻江等下古生界沥青砂岩古油藏(据报道,沥青含量可达5—8%),根据油层中残留沥青含量,可推测此油层具有较好的古有效孔隙度和较高的古含油饱和度,储集性能甚佳。事实上,含沥青砂岩本身即为古油藏存在的最佳依据。

底砂岩之上为累积厚度近240m的下马岭组页岩、泥岩,可作为良好的盖层。

凌源龙潭沟位于冀北拗陷党坝向斜带的东南翼上。在中一晚元古代时,党坝向斜带的东北段是铁岭组和下马岭组继承性沉降中心,龙潭沟濒临该沉降中心,位于古构造上倾方向上,为长期油气运移的指向,有利于油气运聚。

四、古油藏的破坏

冀北拗陷的主体部位具较低的古、今地温梯度,因而区域有机变质程度并不很高。这表现在:(1)药县系铁岭组之下的雾迷山组和洪水庄组,植物孢子一般呈浅黄、黄、黄灰色,完全没有高温碳化现象。(2)平泉双洞双1井1792.5m深处(井底)的温变仅34℃,实测地温梯度只有1.5℃/100m。(3)药县系与青白口系迄今已发现至少32处地面油苗点(其中铁岭组和下马岭组共21处,占65.6%),普遍以液态油苗(包括轻质油和稠油)为主,固态沥青次之,未发现气苗,除个别受岩体热蚀变影响(如龙潭沟)和强烈风化者外,固体沥青一般均有较好的有机溶解性。

因此,就冀北拗陷的主体部分(主要指党坝向斜带中段和东北段)而言,区域有机热变质对中一上元古界油气保存是有利的。国外也有类似的实例,如北澳大利亚麦克阿瑟盆地同位素年龄为14—17亿年的古奥海相和陆相地层(相当于中元古界),不但未遭变质,而且产有以原核生物为有机母质的前寒武纪原油,此外,苏联及阿曼均具有前寒武纪工业性油田。因此龙潭沟古油藏形成后,辉长辉绿岩侵入前,这个古油藏是得到良好保存的。在辉绿岩岩浆活动影响不大的地区,如宽城苇子沟和双1井等,铁岭组与下马岭组的油气在元古代之后也可继续得到保存,这两组地层以及辉绿岩床中的油苗即为很好的证据。

综上所述,导致龙潭沟古油藏破坏的主要因素是辉长辉绿岩床的热蚀变作用。当然,后期氧化、剥蚀作用也是重要的因素。

从我院实测的和收集的冀北拗陷下马岭组11条地层剖面来看,该组地层普遍具有2

—3层辉绿岩床,个别地点有4层岩床。该期岩浆活动范围,从中浅成侵入至超浅成侵入,乃至喷发地表,各地不一。总的说来,下部 β_1 岩床较厚,埋藏较深,蚀变带较宽;中上部 β_2 —3岩床则相反,有时还可见到红色氧化带,也有分岔和合并现象。对每一个岩床而言,底板变质程度较强,一般为板岩;顶板变质程度则稍低,可有变质泥岩及板岩出现,但顶板蚀变带要比底板厚,可能与岩浆挥发性成分及热流的向上扩散有关。从横向上看,区内各地辉绿岩的结构构造也有变异,有的具辉长辉绿结构,有的还有杏仁状构造,反映岩浆活动热力条件的差别。因此,在冀北拗陷的很多地方,岩浆侵入并未破坏全部油气藏,岩床冷凝后,尚有深部保存的油气沿裂隙向上运移,甚至在辉绿岩中也见裂隙油苗(如苇子沟、双1井)。而龙潭沟一带,辉长辉绿岩床不但造成了16.1m的底板围岩蚀变带,而且使相隔33.7—37.5m的底砂岩油藏也产生了热蚀变(图2)。

据张惠民介绍,燕山地区这期辉绿岩浆活动持续时间较长,根据古地质资料确定的侵入时间约为距今8—10亿年间,即在青白口纪。蔚县常州沟见辉绿岩侵入常州沟组中部,同位素地质年龄约为11.5亿年,可能是岩浆活动时间的下限。我们在平泉双1井(距龙潭沟约数十公里)取不同深度的两块辉绿岩岩心,请中国科学院北京地质研究所用钾—氩法测定了同位素地质年龄。浅层 β_3 岩床样品,井深384.76—397.29m,薄片鉴定为蚀变辉长辉绿岩,地质年龄为 2.9586 ± 0.0628 亿年;深层 β_1 辉绿岩,井深1364.74—1368.31m,薄片鉴定为辉长辉绿岩,地质年龄为 7.6340 ± 0.0861 亿年。浅层样品数据误差较大,而深层新鲜样品年龄值较准确。 β_1 辉长辉绿岩的侵入时间,即龙潭沟底砂岩油藏的破坏时间,应该是青白口纪晚期或震旦纪早期。

冀北拗陷在元古代确有油藏形成,现代仍见到众多液态油苗。地温梯度不算高,这些事实对于华北地区寻找元古界古老原生油藏,对于鉴别古槽山内幕油藏的古老油源,都有重要意义。

参 考 文 献

- [1] 王铁冠, 1980, 石油勘探与开发, 第2期。
- [2] 王铁冠, 1984, 载: 沉积学有机地球化学学术会议论文选集, 科学出版社。
- [3] McKirdy, D.M., 1974, Precambrian Research, No.1, P.75—137.
- [4] Philip, R.P., 1980, In, The Impact of the Trails-Porphyrin Concept on the Modern Organic Geochemistry, P.158—181.
- [5] Jackson, M.J. et al., 1980, Nature, Vol. 282, P.727—729.
- [6] Fowler, M.G. and Douglas, A.G., 1987, Org. Geochem., Vol.11, No.3, P.201—213.

A FOSSIL OIL POOL ON THE BASEMENT OF THE XIAMALING FORMATION OF THE UPPER PROTEROZOIC IN LONGTANGOU, WEST LIAONING

Wang Tieguan Huang Guanghui Xu Zhongyi

(Jiangnan College of Petroleum)

Abstract

A lenticular sandstone with carbonized asphalt up to 8-15 % is discovered in the lowest part of the Upper Proterozoic Xiamaling Formation in Longtangou, Lingyuan County, west Liaoning. The authors consider that there was an oil pool in the Proterozoic which was then destroyed by the intrusive gabbro-diorite of 7.6340 ± 0.0861 million years dated by K-Ar isotopic method. In the places where magmatism was weak, it is possible to find oil pools in the Proterozoic.

吉林伊通断陷盆地发现石油高产区

伊通断陷南北长150km, 宽10—20km, 面积约2400km², 基底埋深1200—6000m。

1985年3月煤炭部在该区岔路河85-3孔于井深58.8—1900.34m发现稠油油砂18层31.94m, 1984年, 吉林油田管理局开始地质普查、详查, 打探井9口, 普遍发现油气显示。1988年3月于双阳县五里构造10井钻获高产油流, 该井在下第三系井深1787.2—1918.6m发现油层3层37m, 仅射开下部1层10.6m, 10m/m油组日产油145t, 天然气17600m³, 静压189.1atm, 流压157atm, 压差32atm, 原油比重0.8389, 粘度4.64 mPa·s, 凝固点25℃, 沥青质2.46%, 胶质15.6%, 含蜡13.32%, 含硫0.08%, 初馏点72℃, 天然气比重0.8896, 氮0.8%, CO₂0.66%, 甲烷63.8%, 乙烷12.9%, 丙烷13.1%, 异丁烷3.85%, 正丁烷3.38%。储层物性, 根据71块样品平均孔隙度15%, 渗透率 $264 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}^2$, 硫酸盐含量为1.3%, 泥质含量为8.5%。

根据目前的地质资料, 圈定的五里构造断块面积为478km², 内含程度1000m, 该构造上除10井获高产油流外, 已有7口探井钻遇油气层。值得提出的是距10井东南1100m的11井在下第三系钻获100m以上的巨厚油层; 距10井东南5km的12井, 不仅在下第三系钻遇油层, 并在基底花岗岩带山中取心也见到裂缝含油。该构造断裂多, 油层变化大, 多油层, 多油藏类型, 具有复式油气聚集(区)带的特征。这个地区具有众多的有利条件: (1) 油层厚; (2) 产量高; (3) 油气性质好; (4) 生、储、盖组合好, 储层物性好; (5) 油藏埋藏适中; (6) 位于长春、吉林市之间, 经济地理条件优越。根据这些有利因素, 可以高速度拿下这个油田而取得好的经济效益。

(华文昭)