

文章编号: 1001-6112(2010)05-0428-06

准噶尔盆地车排子凸起 铀砂与稠油分布特征及其叠置关系

余琪祥, 王津义, 路清华, 曹 倩

(中国石油化工股份有限公司 石油勘探开发研究院 无锡石油地质研究所, 江苏无锡 214151)

摘要:车排子凸起位于准噶尔盆地西缘,为一海西期继承性发育的古隆起,现今总体呈向东南倾斜的斜坡。石炭系火山岩之上超覆沉积了侏罗系、下白垩统吐谷鲁群、新近系沙湾组、塔西河组、独山子组和第四系。通过对该区石油钻井测井、录井及试油资料分析发现,在白垩系和新近系发育多层含铀砂岩,且主要分布在沙湾组和塔西河组砂岩、砂砾岩及吐谷鲁群砂岩中,具有高异常 GR(自然伽马)和 GRSL(总伽马)值、低 KTH(无铀伽马)值特征,为铀矿化异常所致;而稠油则分布在侏罗系、吐谷鲁群和沙湾组储层中。两者具有良好的叠置关系,与地下水水化学特征关系密切。横向上主要沿 P1-P103-P602-P7-P2 等井呈北东-南西向展布,纵向上铀砂主要发育在稠油段上方。

关键词:叠置关系;分布特征;水化学特征;稠油;铀砂;车排子凸起;准噶尔盆地

中图分类号:TE122.3

文献标识码:A

THE DISTRIBUTION CHARACTER AND OVERLAPPING RELATIONSHIP BETWEEN URANIUM AND HEAVY CRUDE OIL IN CHEPAIZI UPLIFT OF THE JUNGGAR BASIN

Yu Qixiang, Wang Jinyi, Lu Qinghua, Cao Qian

(Wuxi Research Institute of Petroleum Geology, SINOPEC, WuXi, Jiangsu 214151, China)

Abstract: Chepaizi Uplift, a successive Hercynian paleo-uplift, is located in the western margin of the Junggar Basin, and it is a slope leaning to southeast. Quaternary, Dushanzi Formation, Taxihe Formation and Shawan Formation of Neogene, Anjihaihe Formation of Paleocene, Tugulu Group of Lower Cretaceous and Jurassic sedimentary overlap the Carboniferous volcanic rock. Through the analysis of the well drill data, log data and well test, a couple layers of uranium bearing sandstone are found, with the feature of high GR value, high GRSL value and low KTH value which are caused by high uranium content and mainly distribute in the sandstone and conglomerate in Shawan Formation and Taxihe formation, also in the sandstone in Tugulu Group, while heavy crude oil distributes in Jurassic, Tugulu Group and Shawan Formation. Uranium bearing sandstone mainly overlays the heavy crude oil reservoir, which is intently related to the groundwater character, and they distribute horizontally along Wells P1-P103-P602-P7-P2.

Key words: overlying; distribution; hydrochemical character; heavy crude oil; uranium bearing sandstone; Chepaizi Uplift; Junggar Basin

车排子凸起位于准噶尔盆地西缘,其西北面邻近扎伊尔山,向南以斜坡形式逐渐过渡到四棵树凹陷,向东以红一车断裂带与沙湾凹陷及中拐凸起相接(图 1),平面上呈三角形,面积约 8 000 km²[1-2]。为一海西期继承性发育的古隆起,现今总体呈向东南倾斜的斜坡。石炭系火山岩之上超覆沉积了侏

系(J)、下白垩统吐谷鲁群(K_{1tg})、古近系安集海河组(E_{3a})、新近系沙湾组(N_{1s})、塔西河组(N_{1t})、独山子组(N_{2d})和第四系(Q)。

该区通过石油勘探,钻井中油气显示普遍,在 P2 井区和 P8 井区沙湾组发现了稀油油藏,另外多口井在侏罗系一新近系中通过注蒸汽热采试获了稠油,其

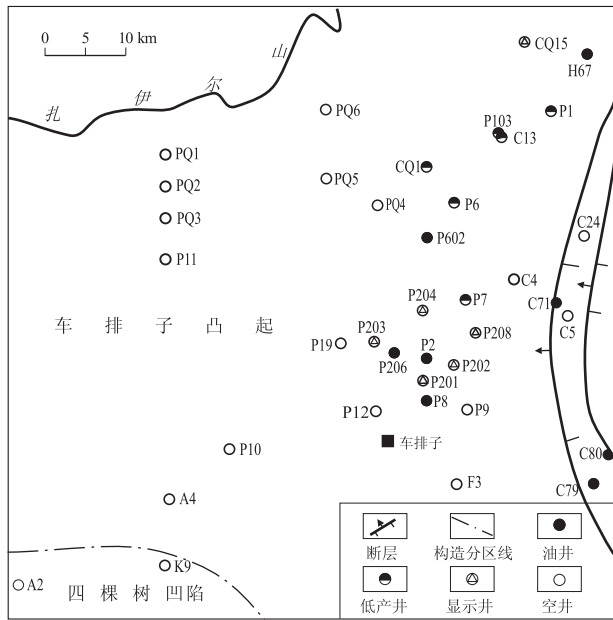


图1 准噶尔盆地车排子凸起构造分区与井位分布

Fig.1 Structure and well location in the Chepaizi Uplift of the Junggar Basin

中 P602 井吐谷鲁群 565.1~569.8 m 井段, 日产稠油 10.52 m^3 。通过对该区石油钻井测井、录井资料分析发现, 白垩系和新近系发育多层含铀砂岩, 具有高异常 GR(自然伽马)和 GRSL(总伽马)值、低 KTH(无铀伽马)值特征^[3]。因此, 车排子凸起不仅是油气富集区, 而且也是砂岩型铀矿资源勘探有利区。

1 铀成矿机理与铀—油关系

1.1 砂岩型铀矿成矿机理

砂岩型铀矿通常产于中生代渗入型自流水盆地的疏松砂岩层中, 其成矿机理为: 当隆起区基岩及坳陷区沉积盖层中富含铀时, 在地表及地下含氧水的淋滤下, 铀进一步氧化并转移到地下水中, 通过裂隙、岩石孔隙渗透, 经径流区向排泄区转移, 遇到适当的地球化学障(通常是氧化—还原过渡带)还原沉淀, 形成卷状、带状或不规则状铀矿体。

1.2 砂岩型铀矿与油气藏关系

在砂岩型铀矿与油气藏相互关系方面, 前人作了大量的研究工作^[4-8], 概括起来主要观点有: 1) 砂岩型铀矿与油气藏两者同属能源矿产, 均形成于沉积盆地, 产出于多种成因的砂岩储集体中; 2) 储集层(或赋矿层)均具有渗透性差的封盖层(隔夹层)作顶、底板, 渗透性好、孔隙度高的砂岩为储集层; 3) 在二者的成藏(矿)作用过程中都有有机质的参与。含油气盆地是寻找砂岩型铀矿藏的良好场所, 在合适的条件下, 盆地中的铀矿床与油气藏具

有共生关系。既是产油盆地又是产铀盆地的例子屡见不鲜, 如我国的鄂尔多斯盆地、吐鲁番盆地、开鲁盆地等^[9-10]。

但二者存在较大的差别: 1) 成矿物质来源不同。油气藏中的油气来源主要为腐泥型、腐殖型有机质; 而砂岩型铀矿床中的铀源则主要来源于盆地边缘的蚀源区, 其次来自于含矿层本身的氧化带部分; 2) 形成深度不同。油气的生成深度较大, 一般为数千米; 而砂岩型铀矿的形成深度较浅, 一般为几十米至几百米, 少数可达一千米以下。这主要与地下水的补给、径流、排泄系统有关, 也与氧化作用的深度有关; 3) 运移和聚集条件不同。油气藏主要为油气初次运移成藏, 由于温度、压力的差异, 油从生油层向储集层富集。构造及水文地质条件的变化也引起油气向隆起区、斜坡带运移并发生差异性聚集。而地层中铀的运移是由粘土矿物脱水、水解吸铀使其进入地层水中, 或者由于构造升降、断块运动, 含氧地下水进入铀源层, 引起铀的进一步氧化并形成稳定的铀酰络合物而发生迁移, 在氧化—还原过渡带络合物分解, 铀发生沉淀和叠加富集; 4) 油气藏形成以后可以在构造等因素作用下进行二次运移而转移到其它储集体中, 而砂岩型铀矿一旦形成就不能以矿体形式作长距离迁移; 5) 大多数情况下, 油气可以在盆地任何地方形成的圈闭中富集, 而铀矿床往往定位于盆地边缘。

研究发现车排子凸起区东部具有良好的铀成矿和油气成藏的地质构造条件与水化学环境, 铀砂与稠油具有良好的叠置对应关系。

2 地层水化学特征

地层水作为铀元素迁移和成矿的重要载体, 也是油气运移及其演化的重要因素, 对铀成矿和油气成藏均具有极其重要的作用。通过地层水分析可以判断地层水化学性质及分布特征, 从而了解有利的成藏(矿)环境。车排子凸起地层水分析表明(表1), 地层水性质在平面上存在一定的变化。地层水总矿化度在 $6\ 835 \sim 86\ 676 \text{ mg/L}$ 之间, 氯离子含量为 $3\ 267 \sim 51\ 418 \text{ mg/L}$, 水型较复杂, 既有 NaHCO_3 , Na_2CO_3 水型, 也有 Na_2SO_4 , CaCl_2 水型。CQ15, P1 和 P103 井下白垩统及 H67 井为 NaHCO_3 水型, 地层水总矿化度为 $6\ 835 \sim 14\ 029 \text{ mg/L}$, 靠近盆地边缘, 属地层水自由交替带, 水动力作用强, 说明地层处于开启状态。P1 井侏罗系水型比较复杂, 其中 $739 \sim 747 \text{ m}$ 井段为 Na_2SO_4 水型, $755 \sim 759 \text{ m}$ 井段为 Na_2CO_3 水型; P103 和

表 1 准噶尔盆地车排子凸起油气测试层地层水分析

Table 1 The analysis data of formation water in hydrocarbon reservoir in the Chepaizi Uplift of the Junggar Basin

| 井号 | 层位 | 井段/m | Cl ⁻ / (mg·L ⁻¹) | SO ₄ ²⁻ / (mg·L ⁻¹) | HCO ₃ ⁻ / (mg·L ⁻¹) | K ⁺ +Na ⁺ / (mg·L ⁻¹) | Ca ²⁺ / (mg·L ⁻¹) | Mg ²⁺ / (mg·L ⁻¹) | 总矿化度/ (mg·L ⁻¹) | 水型 |
|------|----------------------------------|-------------|--|--|--|--|---|---|--------------------------------|---------------------------------|
| CQ15 | K ₁ t _g | 265~269 | 3 267 | 171 | 925 | 2 304 | 95 | 71 | 6 835.0 | NaHCO ₃ |
| H67 | J | 792~802 | 6 662.68 | 23.87 | 1 577.37 | 4 624.84 | 415.09 | 72.68 | 12 317.6 | NaHCO ₃ |
| | C | 1 318~1 334 | 5 629 | | | | | | 10 146.0 | |
| P1 | K ₁ t _g | 705~716 | 7 793 | 59 | | | | | 14 029.0 | NaHCO ₃ |
| | J | 739~747 | 6 591 | 346 | | | | | 12 057.0 | Na ₂ SO ₄ |
| | | 755~759 | 7 697 | 14.8 | | | | | 15 005.0 | Na ₂ CO ₃ |
| P103 | K ₁ t _g | 490.6~500 | 6 897 | 15 | | | | | 13 296.0 | NaHCO ₃ |
| | C | 864~870 | 29 722 | 118 | | | | | 44 733.0 | CaCl ₂ |
| C13 | C | 618~658 | 11 072 | 685 | 702 | 6 134 | 857 | 343 | 19 793.0 | CaCl ₂ |
| CQ1 | N ₁ t | 320~322 | 17 697 | 971 | 96 | 4 949 | 5 974 | 86 | 29 772.0 | CaCl ₂ |
| P203 | N ₁ s | 937~938.8 | 51 418 | 36 | | | | | 86 676.0 | CaCl ₂ |
| P204 | N ₁ s | 891~894.5 | 39 656 | 44 | | | | | 65 327.0 | CaCl ₂ |
| | K ₁ t _g -J | 999.8~1014 | 34 297 | 58 | | | | | 56 385.0 | |
| C71 | J ₁ b | 1 847~1 867 | 18 137.4 | 428.03 | 188.55 | 8 908.36 | 2 554.7 | 106.94 | 30 229.7 | CaCl ₂ |
| | P ₁ j | 1 916~1 932 | 19 485.3 | 70.79 | 251.4 | 9 357.09 | 2 819.23 | 93.57 | 31 951.7 | |
| C24 | C | 1 806~1 829 | 17 760.5 | 65.84 | | 11.71 | 381.91 | 10.55 | 28 224.1 | CaCl ₂ |
| | | 1 960~1 984 | 25 974.7 | 27.16 | 177.73 | 3 456.9 | 5 635.35 | | 41 504.2 | |

C13 井石炭系、CQ1 井塔西河组为 CaCl₂ 水型,总矿化度一般小于 30 000 mg/L,为地层水缓慢交替带,水动力作用较强,说明地层处于较开启状态。P203, P204, C71 和 C24 井地层水矿化度较高,一般大于 30 000 mg/L,最高达到 86 676 mg/L, CaCl₂ 水型,属地层水交替阻滞带,水动力作用较弱,说明地层处于较封闭环境。

水型似乎与深度及层位相关性不大,而与井所在的位置有关,浅层既有 NaHCO₃ 水型,也有 CaCl₂ 水型。如 CQ15 井 265~269 m 为 NaHCO₃ 水型,而 CQ1 井 320~322 m 为 CaCl₂ 水型;侏罗系既有 NaHCO₃ 和 Na₂CO₃ 水型,也有 Na₂SO₄ 和 CaCl₂ 水型。

总体上自北东 CQ15, H67, P1, P103 井至南西 P203, P204, C71 井逐渐由开启型 NaHCO₃ 水型变为封闭型 CaCl₂ 水型,水矿化度亦有增高的趋势,说明自北东至南西水动力逐渐由强变弱,地层逐渐由氧化过渡到还原环境,封闭条件逐渐变好,这与南西新近系发育厚层的泥岩封盖层有关。因此,地层水化学特征分析表明,车排子凸起东部地区为稠油油藏和铀矿床创造了有利的地层水化学环境。

3 成藏(矿)特征

3.1 油成藏特征

车排子凸起发现了稀油、正常油和 I 类、II 类稠油等多种类型的原油(表 2)。从稀、稠油分布与层位的关系分析,车排子凸起具有多期成藏的特

点^[11-14],层间横向输导体系(如不整合面)是油气运聚的关键。根据车排子凸起成藏条件分析,白垩系中下部—侏罗系压力系数大于 1(P1 井底压力系数 1.08~1.09),以发育地层压实排水形成的离心流为特征,在构造、构造—地层复合圈闭中有利成藏(图 2);白垩系上部—新近系压力系数小于 1,以发育大气水下渗形成的向心流为特征,对早期形成的油藏具有一定的调整和破坏作用,在构造—水动力复合圈闭中有利成藏。在白垩系分布区,白垩系及下伏地层有利成藏,新近系油藏主要发育在白垩系尖灭带或其上倾方向。

油源对比分析表明,车排子凸起稠油其油源主要来自于东部沙湾凹陷的二叠系烃源岩。从白垩纪晚期开始,二叠系烃源岩生成的油气沿红车断裂向上运移至凸起区,早期在下部的侏罗系构造或岩性圈闭聚集,由于距离地表近,受大气水淋滤、氧化、生物降解严重,成为 II 类稠油。以后,随着红车断裂继续活动,油气充注在上部的白垩系—新近系圈闭中,仍然受到含氧水降解、氧化作用,油性较稠(I 类稠油)。喜山晚期至今,油气充注于更浅的沙湾组及以上地层岩性圈闭中,在 P2, P8 井区由于沙湾组埋藏相对较深,离北部露头区较远,且沙湾组中上部—塔西河组发育厚层含膏盐的泥岩,封盖条件较好,受大气含氧水淋滤作用弱,加之油气充注快、成藏时间短,因此稀油油藏得以保存。而 P6, P602 井区沙湾组埋藏较浅,地处地下水缓慢交替带,仍受到大气含氧水淋滤作用影响,因此形成

表 2 准噶尔盆地车排子凸起原油物性特征

Table 2 The physical properties of crude oil in the Chepaizi Uplift of the Junggar Basin

| 井位 | 层位 | 井段/m | 密度/ ($g \cdot cm^{-3}$) | 50 °C 粘度/ ($mPa \cdot s$) | 含硫/ % | 含蜡/ % | 沥青质/ % | 凝固点/ °C |
|------|---------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|-----------|------------|
| CQ15 | K_1tg | 265~269 | 0.964 6 | 5 659 | 0.45 | 1.41 | 0.94 | 8.2 |
| H67 | J | 792~802 | 0.926 3 | 153 | | | | |
| P1 | K_1tg | 705.0~716.2 | 0.945 0 | 592 | | | | 12.7 |
| | J | 755~759 | 0.988 4 | 5 879 | 0.02 | 2.0 | 29.63 | 12 |
| C13 | C | 618~658 | 0.947 8 | 2 677 | | 1.08 | 1.17 | -0.2 |
| CQ1 | N_1t | 320~324 | 0.979 9 | 7 898 | | 1.58 | 1.44 | 9.6 |
| P6 | N_1s | 429.7~431.8 | 0.980 7 | 214 000 | 0.32 | 23.18 | | 38 |
| P602 | K_1tg | 565.1~569.8 | 1.006 4 | 525 000 | 0.69 | | | 40 |
| P7 | K_1tg | 1 129.0~1 130.3 | 0.953 7 | 2 706 | | | | -8.3 |
| P2 | N_1s | 1 014.4~1 017.3 | 0.790 6 | 1.64 | 0.11 | 6.14 | 5.54 | 1.5 |
| P206 | N_1s | 987.1~989.2 | 0.814 2 | 1.78 | 0.32 | | | 3.5 |
| P8 | N_1s | 1 177.2~1 181.9 | 0.827 9 | 2.39 | 0.1 | | | 10 |
| | | | | | | | | |
| C71 | P_1j | 1 916~1 932 | 0.900 7 | 72.76 | | | | |
| | J_1b | 1 947~1 867 | 0.909 7 | 73.97 | | | | |
| C24 | | 1 960~1 984 | 0.915 3 | 134.6 | | | | -25 |
| | | 1 806~1 829 | 0.900 7 | 79.69 | | | | -25 |
| | | 1 691~1 713 | 0.903 9 | 65.26 | | | | -8 |

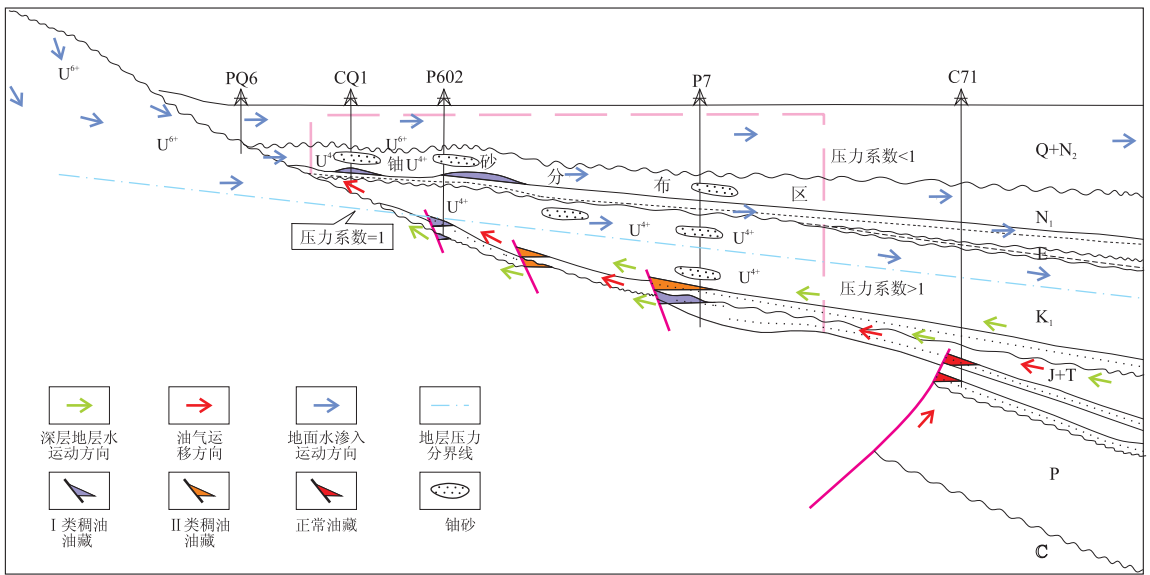


图 2 准噶尔盆地车排子凸起油气成藏与铀成矿示意图

Fig. 2 The sketch map of hydrocarbon accumulation and uranium mineralization in the Chepaizi Uplift of the Junggar Basin

稠油油藏。

3.2 铀成矿特征

向心流是铀元素迁移的动力,白垩系上部一新近系压力系数小于 1,以向心流为特征。晚白垩世晚期以来,随着西北部扎伊尔山(蚀源区)的快速抬升,大气含氧水携带大量溶解其中的铀元素源源不断地渗入地下,经过高渗透性的砂岩向东南径流,与携带烃类分子由南东至北西运移的离心流在有利部位(如下白垩统吐谷鲁群上倾方向及尖灭带)通过相互作用且达到某种平衡时,铀元素还原沉淀

而富集成矿(图 2)。成矿特征表现为:靠近大气水补给区的 CQ15, H67, P1 等井区,位于自由交替带,属氧化环境,以重力作用下渗形成的向心流占主导地位,铀元素一般以迁移为主,沉淀为辅,局部地区可有部分铀离子还原沉淀。位于地下水径流区的 P103, P6, P602, P7, P208 等井区,属缓慢交替带,处于半封闭的氧化—还原过渡带,铀元素一般以沉淀为主,迁移为辅,携带铀离子浓度较高的向心流能够与高孔渗性岩石充分作用,高价铀离子不断还原成低价铀离子并富集成铀矿体。而位于交

替阻滞带的 P2, P203, P8 等井区, 属于较封闭水化学环境, 向心流下渗交替难度加大, 铀还原沉淀能力减弱。

4 分布特征及叠置关系

4.1 原油分布特征

车排子凸起虽然发现稀油、正常油和 I 类、II 类稠油等多种类型的原油(表 2), 但稀油主要分布在西南部的 P2, P8 井区, 为低密度、低粘度、低含硫量和低凝固点的轻质原油, 其中 P2 井沙湾组 1 014.4~1 017.3 m 井段原油密度仅 0.790 6 g/cm³, 粘度 1.64 mPa·s 的轻质油, 且缺失 C₁—C₄ 组分的天然气, 油源对比分析认为主要来源于东南部四棵树凹陷的侏罗系煤系烃源岩和古近系安集海河组泥岩烃源岩。正常原油主要分布在车排子凸起东缘的红车断裂带以东和沙湾凹陷, 密度一般为 0.82~0.9 g/cm³, 粘度一般小于 100 mPa·s, 油源主要来源于沙湾凹陷二叠系烃源岩。

稠油分布范围较广, 沿 CQ15—H67—P1—C13—P103—CQ1—P6—P602—P7—P208—P2 井自北东至南西呈带状分布, 位于东北部的井为纯稠油; 西南部的 P2, P204, P203, P8 井具有下稠上稀的特点。沿南东—北西方向过 C71—P7—P602—P6—CQ1 井剖面, 具有由正常原油过渡到 I 类—II 类稠油的规律(图 2), 如位于东南部 C71 井二叠系及三叠—侏罗系均为正常原油, P602 井沙湾组为 I 类稠油, P602 井吐谷鲁群、P7 井侏罗系、P6 井沙湾组至 CQ1 井塔西

河组变为 II 类稠油, 原油密度大, 粘度高, 50 °C 粘度最高达到 525 000 mPa·s。

层位上石炭系、侏罗系、白垩系为稠油, 新近系既有稠油也有稀油。如 P1 井吐谷鲁群、C13 井石炭系原油属 I 类稠油, 而 CQ15, P602 及 P7 井吐谷鲁群、P1 井侏罗系、P6 井沙湾组、CQ1 井塔西河组原油属 II 类稠油。同一口井具有下稠上稀的特征, 如 P2 井沙湾组为稀油, 而侏罗系为稠油。总体上油的稠度与层位关系密切, 而与深度关系不大。

4.2 铀砂分布特征

对于砂泥岩钻井剖面, 一般来说, 泥岩由于颗粒较细和具有较大的比表面积, 在其沉积和成岩过程中能够吸附较多的水溶液中放射性元素的离子, 而表现出较高 GR 值, 砂岩层则具有低 GR 值特征。但是车排子凸起部分井的砂岩、砂砾岩段, 具有高异常 GR 和 GRSL 值、低 KTH 值特征。分析认为这是砂岩富集铀矿物(铀砂)所致。具体表现为: 1) 砂岩异常段 GR 值介于 220~1 412 API 之间(表 3), 一般达到背景值的 3~16 倍, 最大值为 P602 井 306~310 m 井段, GR 值达到 1 412 API。2) 泥岩段 GR 背景值亦较高, 一般达到 70~100 API, 这说明该区具有铀成矿背景^[3]。

分布层位上, 铀砂主要发育在沙湾组和塔西河组, 其次为吐谷鲁群。深度上, 大部分分布在 200~1 000 m, 少数分布在 1 000~1 300 m。从分布范围分析, 铀砂呈北东—南西向条带状分布, 与稠油具有相似的分布特征, 自 P1—P103—P6—P602—

表 3 准噶尔盆地车排子凸起部分井段高 GR 值分布特征

Table 3 The distribution character of high GR value in some hole sections in the Chepaizi Uplift of the Junggar Basin

| 井号 | 井段/m | 厚度/m | 层位 | 岩性 | GR 异常值/ API | GR 背景值/ API |
|------|---------------|------|-------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| P1 | 408~410 | 2 | K ₁ t _g | 泥质粉砂岩 | 240 | 75~85 |
| P103 | 228~230 | 2 | N ₁ t | 灰色粗砂岩 | 509 | 60 |
| | 343~349 | 6 | N ₁ s | 灰色中砂岩 | 220 | 70 |
| P2 | 1 216.5~1 220 | 3.5 | K ₁ t _g | 灰色砂岩 | 645 | 80 |
| | 1 370~1 377 | 7 | C | 凝灰岩、凝灰质泥岩 | 225~255 | 30 |
| P203 | 992~1 000 | 8 | N ₁ s | 灰色砂砾岩 | 240 | 50 |
| P204 | 791~792 | 1 | N ₁ s | 灰色中砂岩 | 271 | 50~75 |
| | 809~810 | 1 | N ₁ s | 灰色砂砾岩 | 348 | 50~75 |
| P208 | 1 205~1 208 | 3 | K ₁ t _g | 灰色泥岩 | 380 | 100 |
| | 1 300~1 304 | 4 | K ₁ t _g | 灰色泥质粉砂岩 | 307 | 100 |
| P602 | 264~266 | 2 | N ₁ t | 灰色砂岩 | 900 | 90 |
| | 306~310 | 4 | N ₁ t | 灰绿色砂岩 | 1 412 | 80~90 |
| | 481~483 | 2 | N ₁ s | 灰色砂岩 | 297 | 60 |
| | 500~501.5 | 1.5 | N ₁ s | 灰色砂岩 | 343 | 70 |
| P7 | 762~764 | 2 | N ₁ s | 泥岩 | 442 | 80 |
| | 780~792 | 12 | N ₁ s | 浅棕色砂砾岩 | 894 | 80 |
| | 803~817.5 | 14.5 | N ₁ s | 浅棕色砂砾岩 | 239 | 60 |
| | 943.5~951 | 7.5 | K ₁ t _g | 灰色砂岩 | 711 | 80 |

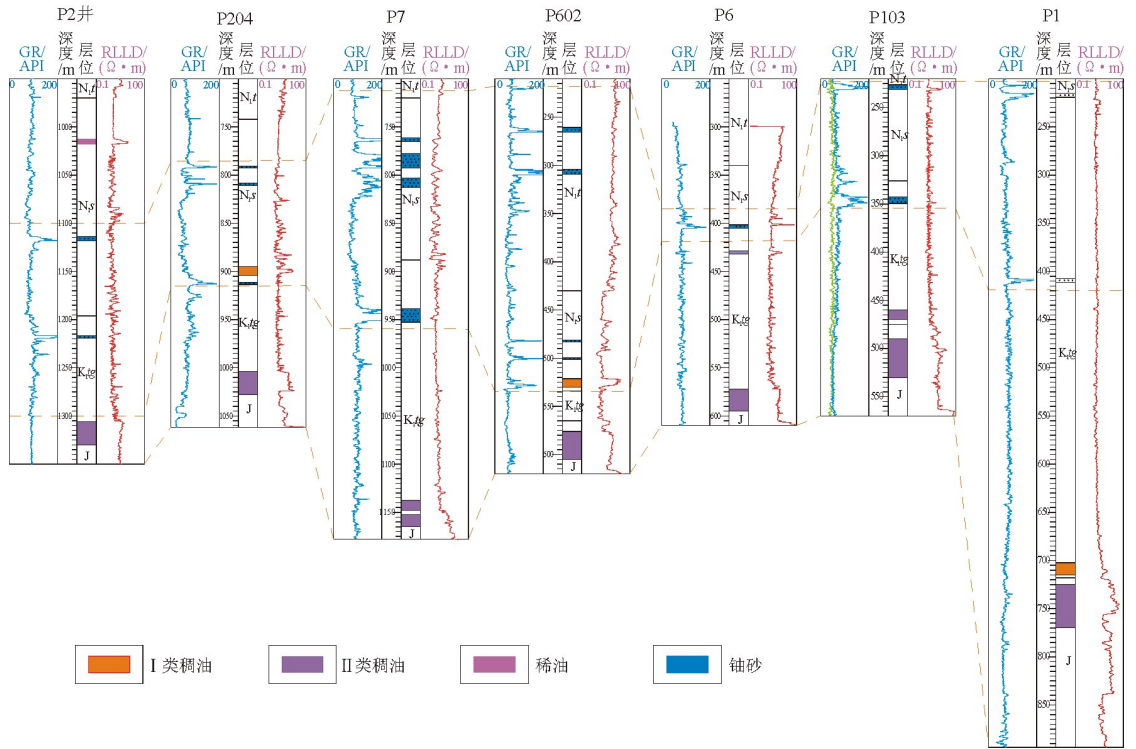


图 3 准噶尔盆地车排子凸起铀砂与稠油纵向叠置关系

Fig. 3 The vertical overlay of uranium bearing sand and heavy crude oil in the Chepaizi Uplift of the Junggar Basin

P7—P208—P204—P2 等井都有分布,但以 P103, P602, P7, P208 井异常更明显且埋藏较浅(图 3)。2009 年,核工业部门在车排子地区钻探了几口浅井,其中有一口井高 GR 砂岩取心段分析铀含量为 0.154%,达到了工业品位。

4.3 叠置关系

车排子凸起钻井录井、测井及试油成果表明,铀砂与稠油具有相似分布规律,均受该区水文地球化学环境控制。成藏(矿)位置相同,均位于盆地边缘斜坡氧化—还原过渡带;成藏(矿)过程互利,稠油为烃类氧化降解的产物,砂岩型铀矿为铀离子还原沉淀的结果。横向上沿 P1—P103—P602—P7—P208—P204—P2 等井呈北东—南西向展布;纵向上呈上下叠置关系(图 3),稠油分布在下部,铀砂分布在稠油段上方;层位上,稠油主要分布在侏罗系、下白垩统吐谷鲁群,其次分布在新近系沙湾组下部。而铀砂则主要分布在吐谷鲁群上部、沙湾组以及塔西河组,符合前述铀成矿机理及铀—油关系特征。

5 结论

1)车排子凸起位于准噶尔盆地西部隆起,现今总体呈向东南倾斜的斜坡。石炭系火山岩之上超覆沉积了侏罗系、下白垩统吐谷鲁群、新近系沙湾组、塔西河组、独山子组和第四系。为油气成藏和

铀成矿提供了有利的地质构造环境。

2)地层水分析和钻井录井、测井及试油成果表明,车排子凸起东部地区为稠油油藏和铀矿床创造了有利的地层水化学环境,该区是多种类型原油和铀砂发育的有利区带。

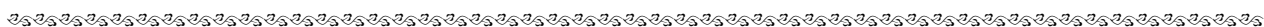
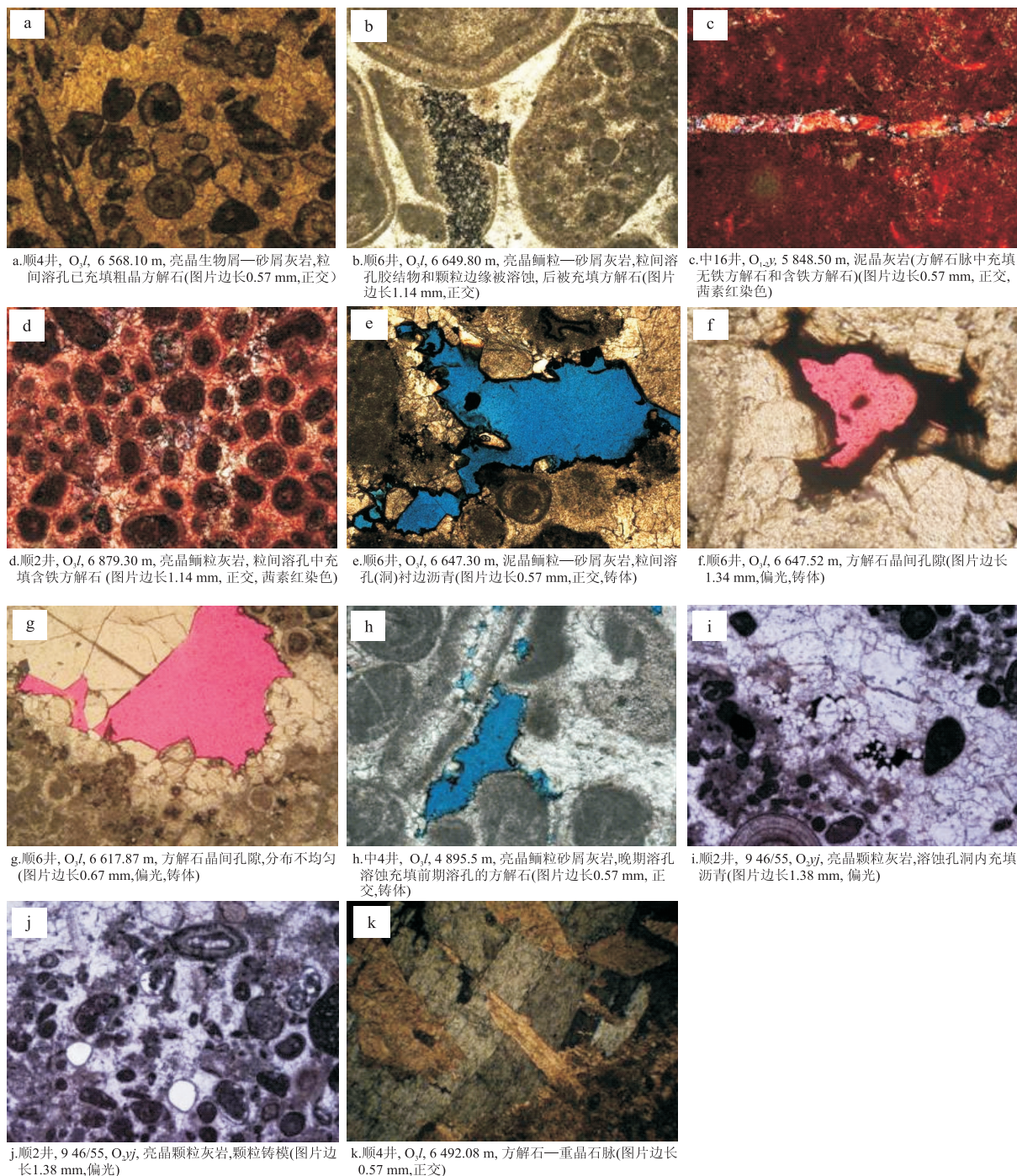
3)铀砂与稠油具有相似分布特征,横向上铀砂与稠油基本上沿 P1, P103, P602, P7, P208, P204 等井区呈北东—南西向展布;纵向上呈上下叠置关系,稠油分布在下部,铀砂则分布其上且埋藏较浅。

致谢:本文引用了在疆工作期间中石化原西指和原西部分院同事们的部分成果,在此一并表示感谢!

参考文献:

- [1] 李涛,陆永潮,陈平,等. 准噶尔盆地车排子地区下切谷的发现及其油气地质意义[J]. 石油实验地质,2008,30(4):363—366.
- [2] 王离迟,杨勇,洪太元,等. 准噶尔盆地西缘车排子地区断层封闭性研究[J]. 石油实验地质,2008,30(1):41—46.
- [3] 余琪祥. 车排子凸起井下高 GR 砂岩分布特征与铀矿勘探前景[J]. 新疆地质,2008,26(3):284—287.
- [4] 张景廉. 试论石油与铀矿床的相互关系[J]. 华东地质学院学报,1994,17(1):42—45.
- [5] 李怀渊,张守鹏,李海明. 铀—油相伴性探讨[J]. 地质论评,2000,46(4):355—361.
- [6] 刘建军,李怀渊,陈国胜. 利用铀油关系寻找可地浸砂岩型铀矿[J]. 铀矿地质,2006,22(1):29—37.

图版 塔中地区奥陶系主要钻井储层显微照片



(上接第 433 页)

[7] 杨文秀, 张刘平. 盆地中多种能源矿产共存富集的流体判别体系初探[J]. 天然气地球科学, 2007, 18(2): 176-179.

[8] 刘池洋, 赵红格, 谭成任, 等. 多种能源矿产赋存与盆地成藏(矿)系统[J]. 石油与天然气地质, 2006, 27(2): 131-142.

[9] 常象春, 王明镇, 郭海花. 鄂尔多斯盆地多种能源矿产共存特征及其相关性[J]. 石油实验地质, 2006, 28(6): 507-510.

[10] 周巧生, 李占游. 吐哈盆地西南缘地浸砂岩型铀矿地质特征及找矿前景[J]. 中国地质, 2003, 30(2): 186-191.

[11] 宁传春. 准噶尔盆地车排子地区“三多”成藏特征分析[J]. 油气地球物理, 2007, 5(1): 47-49.

[12] 沈扬, 李茂榕. 准噶尔盆地车排子凸起超、稠油反序分布成因探讨[J]. 石油与天然气地质, 2008, 29(1): 66-71.

[13] 罗劲, 庄新明, 韩祥磊. 准噶尔盆地车排子凸起沙湾组成藏主控因素[J]. 新疆石油地质, 2008, 29(1): 45-47.

[14] 徐兴友. 准噶尔盆地车排子地区油气成藏期次研究[J]. 石油天然气学报, 2008, 30(3): 44-49.

(编辑 黄娟)