

塔里木盆地东北地区构造演化及其 与油气的关系

张先树 张书元

(西南石油地质局“05”项目工程处, 贵阳 550001)

张大权

(西北石油地质局地质大队, 乌鲁木齐 830011)

孙明珠*

(华北石油地质局地质大队, 郑州 450007)

塔里木盆地是一个长期发育的巨型克拉通复合型含油气盆地。其形成演化历经前震旦纪基底形成旋回、震旦纪一早二叠世克拉通盆地发展旋回和晚二叠世一新第三纪前陆与陆内盆地发展旋回。海西晚期和喜马拉雅期是主要生油气期和油气聚集成藏期。

关键词 塔里木盆地 构造演化 克拉通盆地 含油性评价

第一作者简介 张先树 男 58岁 高级工程师 石油地质

塔里木盆地是一个长期发育的巨型克拉通复合型含油气盆地。其形成演化大致经历了三个大的发展旋回：前震旦纪基底形成旋回；震旦纪一早二叠世克拉通盆地发展旋回；晚二叠世一新第三纪前陆和陆内盆地发展旋回。塔东北地区北邻天山造山带及库鲁克塔格板缘活动带，它们时分时合，关系极为密切。因此，本文在论述塔东北地区构造演化时，对北侧邻区的演化过程将作简要讨论。

一、前震旦纪基底形成旋回

太古代，在巴楚—若羌之间可能存在一个古陆核。早元古代，古陆核不断向四周增生扩大，在塔东北地区沉积了阿克苏群，形成塔里木原地台基底。进入中晚元古代，在库车—乌什一带发育近东西走向的裂陷槽，堆积了近2000m厚的巧恩布拉克群。元古代末，塔里木运动使上述地层褶皱变质，和原地台基底共同组成塔里木古陆块的基底构造层。另在库鲁克塔格地区晚太古至早元古代堆积了达格拉格布拉克群和兴地塔格群，中晚元古代堆积了“似盖层”的杨吉布拉克群、爱尔基干群、帕尔岗塔格群，组成该地区的基底构造层。

二、震旦纪一早二叠世克拉通盆地发展旋回

在该发展旋回，库鲁克塔格、天山地区与塔里木古陆块之间经历了裂解（离散）与闭合

收稿日期：1991-01-30 改回日期：1991-05-17

* 参加研究工作的还有陈惠超、谢大庆、邱芳强和韩燕英等。

为 8—22.4 m/Ma, 并自东向西、由南到北增厚。结合沉积岩槽模测定资料*, 推测陆源碎屑来自裂陷槽西北方向的霍拉山地区(辛格尔古陆)。

震旦纪末, 柯坪、阿克苏等地上升为陆, 遭受短暂的剥蚀, 在岩溶漏斗及洼地中形成块状溶塌砾屑白云岩, 证实当时确有沉积间断。在其它地区震旦系和寒武系之间为整合接触。

这一发展阶段沉积的厚逾 100 m 藻白云岩、粉—细晶白云岩具有原生孔隙, 后期孔、缝、洞等次生孔隙十分发育, 成为油气的良好储层, 主要分布在柯坪、沙参 2 井周围。沙 4 井已在震旦系白云岩储层中获工业油流。

(二) 寒武-奥陶纪克拉通浅—深水盆地发展阶段

寒武纪时, 南天山地区开始裂解。伊犁地块同塔里木古陆块发生分离, 其间出现窄大洋^[2], 塔里木古陆块北缘形成被动大陆边缘盆地。早奥陶世末裂解达到高潮。中、晚奥陶世, 窄大洋向伊犁地块俯冲, 在那拉提-巴仑台一带, 发育该期的岛弧型火山岩, 在南天山地区沉积了巨厚的碎屑岩夹火山岩的海槽相复理石建造。

寒武纪-早奥陶世, 库鲁克塔格裂陷槽的北部(兴地断裂以北)地区逐步由震旦纪的槽盆抬升为海台; 海盆的沉降中心向南迁移到兴地断裂以南的却尔却克一带, 沉积物为泥晶灰岩、硅质岩(含笔石及放射虫)和砂、页岩, 为补偿不足的深水海槽盆地(图 2)。

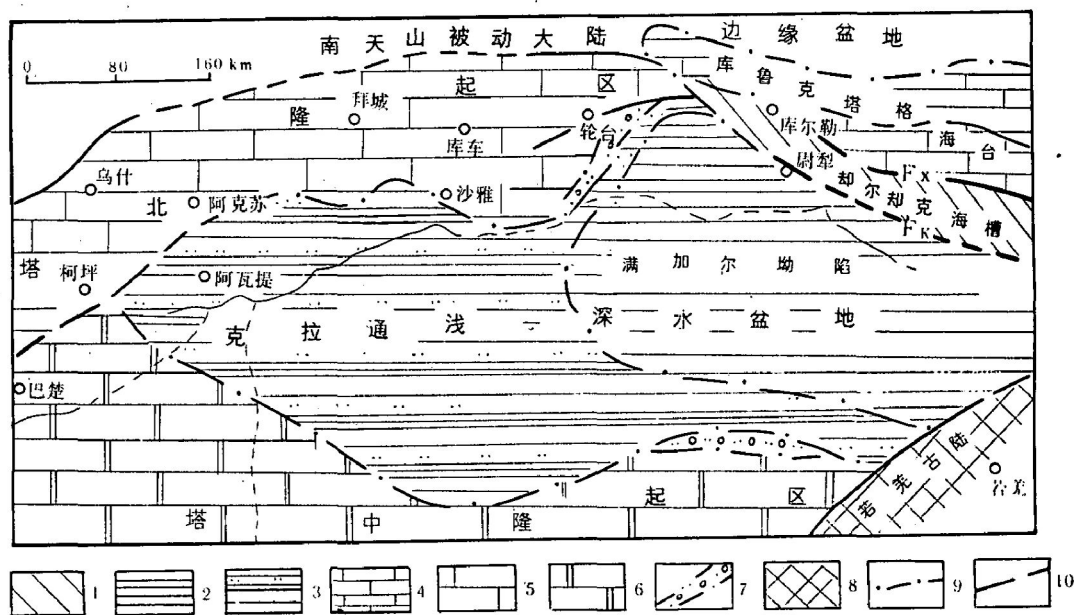


图 2 塔东北地区寒武纪-早奥陶世岩相古构造略图

- 1—槽盆相, 2—盆地相, 3—内陆棚相, 4—海台相, 5—潮坪-台地相, 6—台地-潮坪相,
7—台缘礁滩相, 8—大陆, 9—相区界线, 10—断裂, Fx—兴地断裂, Fk—孔雀河断裂

中、晚奥陶世, 北部海台继续抬升, 其西部已成为古陆, 逐步成为陆源碎屑供给区。而南部却尔却克海槽中心一带沉积了一套较厚的复理石(浊积岩)建造。

在库车、轮台以南, 塔北隆起南部的沙雅斜坡地区, 寒武系-下奥陶统, 已被多口钻井所揭露, 岩性以浅滩—台地相碳酸盐岩为主, 厚 2000—2500 m。中、上奥陶统被沙 11 井揭示,

* 周康康等, 塔里木盆地东北地区震旦系至泥盆系沉积特征及其与生储油条件关系研究, 1989。

岩性为粉砂质泥岩夹薄层灰岩,顶部为生物屑、砂屑灰岩、鲕粒灰岩。在地震剖面上可以看到中、上奥陶统反射波组自南向北有清晰的上超现象,且厚度明显变薄。据此推测塔北地区在寒武纪-早奥陶世可能为一大型水下隆起,中、晚奥陶世逐步露出水面成为古陆,沙雅地区长期为一南倾斜坡(图3,4)。

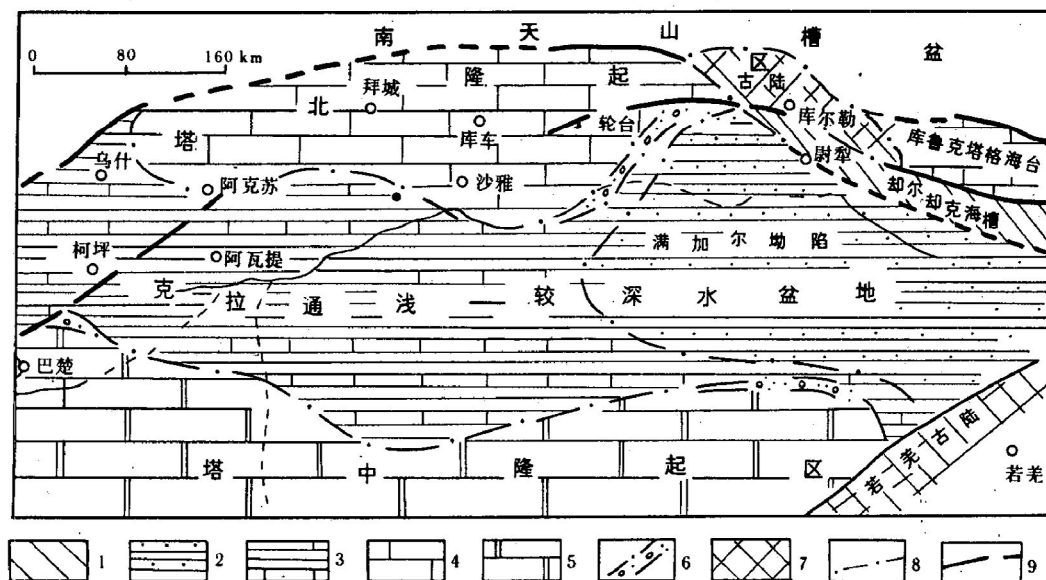


图3 塔东北地区中、晚奥陶世岩相古构造略图

- 1—槽盆相, 2—盆地相, 3—内陆盆地, 4—碳酸盐岩台地相, 5—台地浅滩相,
6—台缘礁滩相, 7—古陆, 8—相区界线, 9—断裂

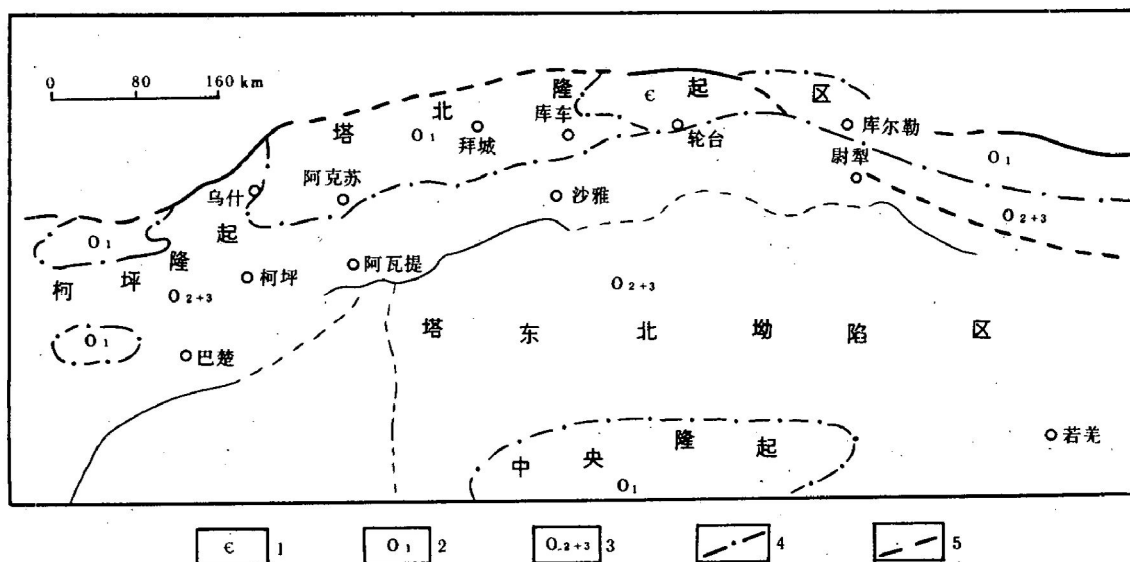


图4 塔东北地区前志留纪地质略图

- 1—寒武系, 2—下奥陶统, 3—中、上奥陶统, 4—地质界线, 5—断裂

满加尔地区,据库南1井揭示,寒武系-下奥陶统为深灰色薄层瘤状灰岩、泥灰岩与泥质页岩组成的韵律层,局部含燧石,属深水盆地相沉积。在TBB-85-E66、TBB-88-E78等地震剖面上,可以见到寒武系前积斜坡体的反射,在斜坡部位厚度大,向盆地中心迅速减薄。据测算,寒武纪盆地水深为380—640m*,沉积物供给明显不足,属饥饿性盆地类型。中、晚奥陶世,盆地水体变浅,来自塔北及库尔勒地区的碎屑物质大量充填,沉积物由盆地边部向中心急剧增厚,为充填式盆地类型。寒武、奥陶系厚达7000m,沉积速率为50m/Ma。

阿瓦提地区在寒武、奥陶纪,水体较浅,以内陆棚相碳酸盐岩沉积为主,厚度为2000—4500m,沉积速率为12.35—27.78m/Ma。

巴楚和中央隆起,寒武、奥陶系主要为一套碳酸盐岩建造,岩性以白云岩为主夹灰岩,白云岩中局部含硅质和次生石膏,属潮缘、潮滩及潮坪相沉积,说明塔中隆起区此时已开始抬升。

综上所述,寒武纪-早奥陶世,塔东北地区为克拉通浅—深水盆地,走向近东西。盆地东深西浅,其东北以孔雀河断裂为界与却尔却克海槽相接。满加尔为深水盆地相,向西至阿瓦提变为浅水内陆棚相,沉积物西粗东细、西厚东薄,推测当时的物源主要来自西南方向。海盆南北两测水体较浅,以碳酸盐台地相为主(图2),沉积厚度仅为1000—2000m;沉积速率低,可能为水下隆起。塔东北地区此时初步形成两隆一坳的构造格局。中、晚奥陶世,由于却尔却克海槽逐渐关闭,沉积中心向罗布泊和满加尔坳陷东部地区迁移。同时克拉通盆地水体变浅,塔北隆起渐次露出水面,成为剥蚀区,提供了充足的物源。因而使满加尔坳陷成为充填式沉积盆地(图3)。

奥陶纪末加里东中期运动对全区有明显的影响,塔北和塔中地区隆起幅度加大,剥蚀加剧;在沙雅斜坡上开始出现一条北倾的大型逆断裂——轮台大断裂。满加尔坳陷海水变浅,海水向西退缩,两隆一坳构造格局更加明显(图4)。

寒武系的台地-斜坡-盆地相碳酸盐岩与粘土岩生油岩,在满加尔坳陷厚200—800m,分布面积约70000km²。奥陶系为台地—盆地相碳酸盐岩、泥页岩和细砂岩,遍布全区,其中暗色层占40%左右,生油岩厚度在满加尔>700m,最厚达2800m,在阿瓦提-满西为400—600m,展布总面积达140000km²;生油岩有机碳含量为0.17%,氯仿沥青“A”318ppm,最高达1188.4ppm,烃含量806ppm,母质类型为腐泥型有机质**,是塔东北地区最主要的生油岩系。奥陶纪末,寒武系生油岩埋深达2500—4000m,已进入初熟—成熟期,开始生油。

在隆起和斜坡区,寒武系泥—微晶、细—中晶白云岩,奥陶系上丘里塔格群中上部的泥晶灰岩、颗粒灰岩、砂屑灰岩可以作为储层,储集空间主要为各种次生孔隙。阿克库勒鼻凸的东南侧为台缘礁滩相,东起库尔勒以西,经沙14井,向沙10井南侧延伸,长约150km,宽10—15km,走向北东(图2),是有利的油气储集相带。

(三) 志留-泥盆纪类前陆盆地发展阶段

志留-泥盆纪,伊犁地块进一步向南与塔里木古板块汇聚、碰接。在哈里克套南坡见有泥盆纪蛇绿岩套,南天山海槽自东向西逐渐关闭,到泥盆纪末,仅在霍拉山以西残留小片海盆。在南天山地区沉积了陆棚斜坡—槽盆相巨厚的砂泥岩及火山碎屑岩。此时,塔北隆起已与库

* 陈发景等,塔里木盆地东北地区沙西、雅克拉构造与柯坪地区构造储集性能类比研究,1989。

** 陈正辅等,塔里木盆地生油岩评价及油气源研究,1989。

鲁克塔格隆起冲断带联成一片, 构成略向北突出的弧形古陆。

柯坪、巴楚等地志留系为灰绿色砂泥岩, 泥盆系为红色碎屑岩, 厚 572—1991 m。砂岩中长石、岩屑含量较高, 成分成熟度较低, 反映出物源近、搬运距离短的特征, 为一个从浅海—滨岸—大陆旱谷的海退沉积序列, 表现出类前陆盆地的沉积特征。与下伏地层呈假整合或角度不整合接触。

在覆盖区, 据地震资料, 志留、泥盆系分布广泛, 沙 11 井揭示为一套陆源碎屑岩, 与下伏地层成整合或假整合接触。满加尔坳陷志留、泥盆系厚达 2500—4500 m, 沉积速率为 25—45 m/Ma; 向满西和阿瓦提地区, 厚度减薄为 1000—2000 m, 沉积速率为 10—20 m/Ma。当时物源来自急剧始升的库鲁克塔格地区和塔北库车地区。推测此时的盆地性质为类前陆盆地。

泥盆纪末的海西早期运动是塔东北地区一次重要的构造运动。它使柯坪—阿克苏一带抬升, 形成北东东向的隆起。并与塔北隆起区、库鲁克塔格隆起冲断带联成一体, 构成一个东高西低、东西走向并略向北突出的弧形联合古陆, 横亘在塔里木地块的北部。库鲁克塔格隆起冲断带发育一系列褶皱和北倾的逆断层, 并伴有强烈的岩浆侵入和喷发。

海西早期运动使轮台大断裂强烈活动, 并向轮台以西延伸, 在断裂的南侧形成一系列凸起和凹陷, 从东向西分别为: 群克鼻凸、草湖凹陷、阿克库勒鼻凸、哈拉哈塘凹陷、雅克拉—沙西鼻凸和阿瓦提凹陷 (图 5)。

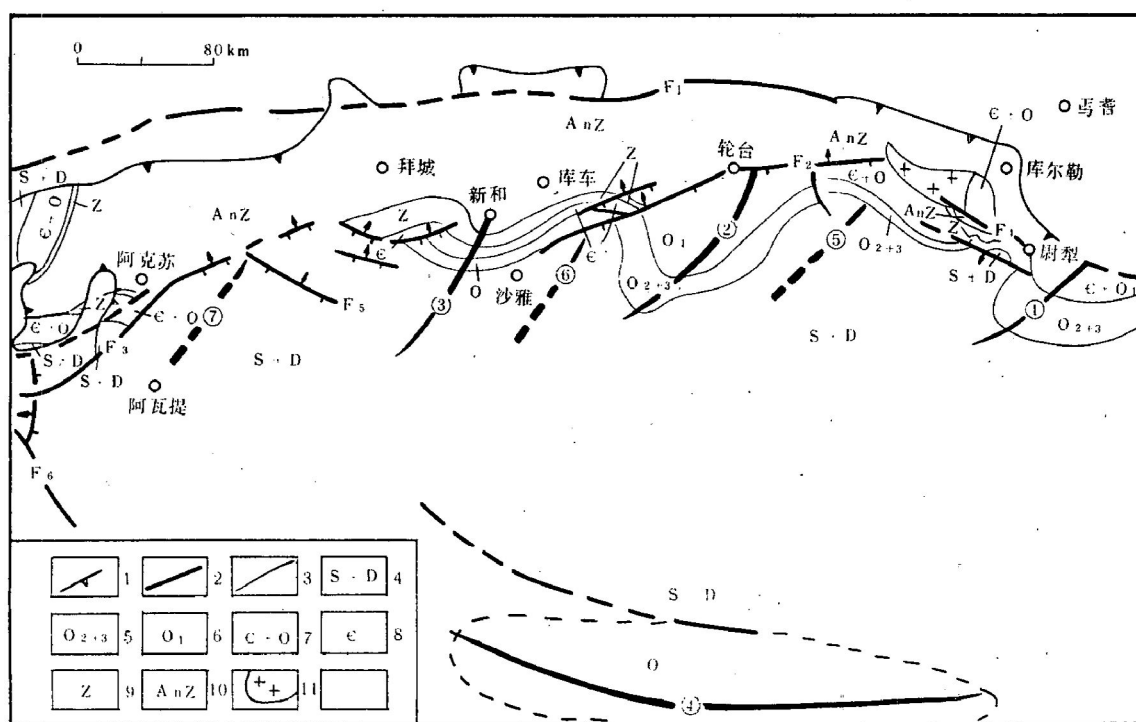


图 5 塔里木盆地东北地区前石炭纪地质图

1—盆地边界, 2—断裂, 3—地质界线, 4—志留-泥盆系, 5—中、上奥陶统, 6—下奥陶统, 7—寒武-奥陶系, 8—寒武系, 9—震旦系, 10—前震旦系, 11—酸性侵入岩穿插区, ①—群克鼻凸, ②—阿克库勒鼻凸, ③—雅克拉-沙西鼻凸, ④—中央隆起, ⑤—草湖凹陷, ⑥—哈拉哈塘凹陷, ⑦—阿瓦提凹陷, F₁—天山山前断裂, F₂—轮台断裂, F₃—沙井子断裂, F₄—孔雀河断裂, F₅—喀拉玉尔滚断裂, F₆—阿恰断裂

海西早期运动使中央隆起再次抬升,遭受剥蚀,隆起高部位志留-泥盆系、中-上奥陶统被剥光,甚至下奥陶统也遭受一定程度的剥蚀,据估算,剥蚀幅度达千余米,后为石炭系不整合覆盖。

经历此一发展阶段,满加尔坳陷寒武系生油岩,埋深超过 4500 m,已进入生油高峰期;奥陶系主力生油岩也有部分进入生油状态,这是本区第一个重要的生油期。同期形成的隆起、凸起等正向构造成为塔东北地区最为重要的油气聚集带。

在雅克拉-沙西鼻凸与阿克库勒鼻凸南部、哈拉哈塘等地,志留、泥盆系长石石英砂岩孔渗性较好,可以成为较好的储层。隆起上的震旦-奥陶系的碳酸盐岩,由于构造运动而暴露地表,在表生溶蚀作用下,大大改善了孔渗性,次生孔隙极为发育,使其成为本区最主要的储层之一。

(四) 石炭纪-早二叠世复杂克拉通浅水盆地发展阶段

石炭纪早期,在霍拉山以西的残留小海盆中沉积了一套复理石(似浊积岩)建造,厚度大于 2000 m,晚期过渡为陆棚相碳酸盐岩沉积,早二叠世基-酸性岩浆沿南天山山前深断裂带侵入和喷发,标志着天山海槽的最后闭合。

随着天山海槽的关闭,塔东北地区的大地构造格局及岩相古地理面貌发生了显著变化:满加尔坳陷抬升为陆,海水向西退缩,沉积中心迁移至阿瓦提一带。塔北隆起由于长期遭受剥蚀,基底岩系裸露,石炭系仅在隆起区的南北两侧分布。同时海西早期形成的弧形古陆沿孔雀河向南发展,和盆地东南部的若羌古陆相接,形成一个向西开口的马蹄形古陆——塔东古陆。在“马蹄”内侧,石炭纪为蒸发潮坪相沉积,岩性为岩盐、石膏夹灰岩及砂泥岩,厚度 600—1000 m,盆地性质为被隆起包围的复杂克拉通浅水盆地(图 6)。

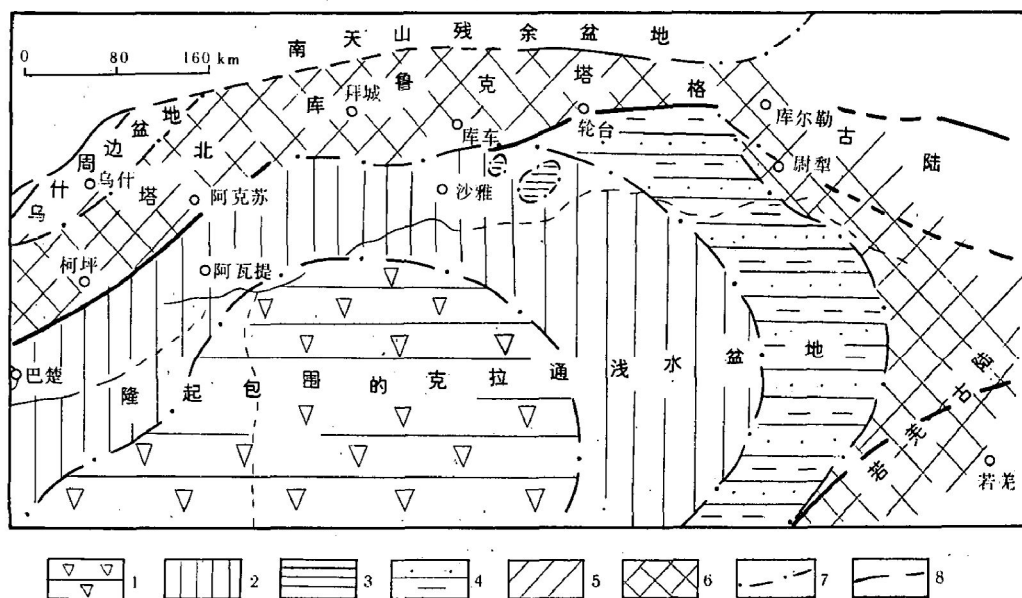


图 6 塔东北地区早石炭世岩相古构造略图

1—潟湖相, 2—潮坪及盐坪相, 3—盐坪相, 4—河流洪泛盆地相, 5—开阔海陆棚相,
6—古陆, 7—相区界线, 8—断裂

晚石炭世,塔东北地区继续始升,塔东古陆向西扩展,沉积范围缩小到沙11井-满西1井-塔中1井以西,海水淹没了柯坪隆起。当时在阿瓦提-和田河地区为局限海台地相,以碳酸盐岩沉积为主,夹有砂泥岩;而柯坪隆起上发育了台缘礁滩相的沙滩、生物礁的沉积。

早二叠世,海水退至喀拉玉尔滚断裂-和田河以西,相带展布方向由石炭纪的北东向转为北北西向。乌什-柯坪-巴楚一线以东为河流-洪泛盆地相的砂泥岩沉积,夹多层玄武岩,以西由浅海陆源碎屑岩相渐变为浅海碳酸盐岩台地相,厚度大于1600 m,沉积速率大于64 m/Ma,其性质为邻近隆起的克拉通浅水盆地(图7)。

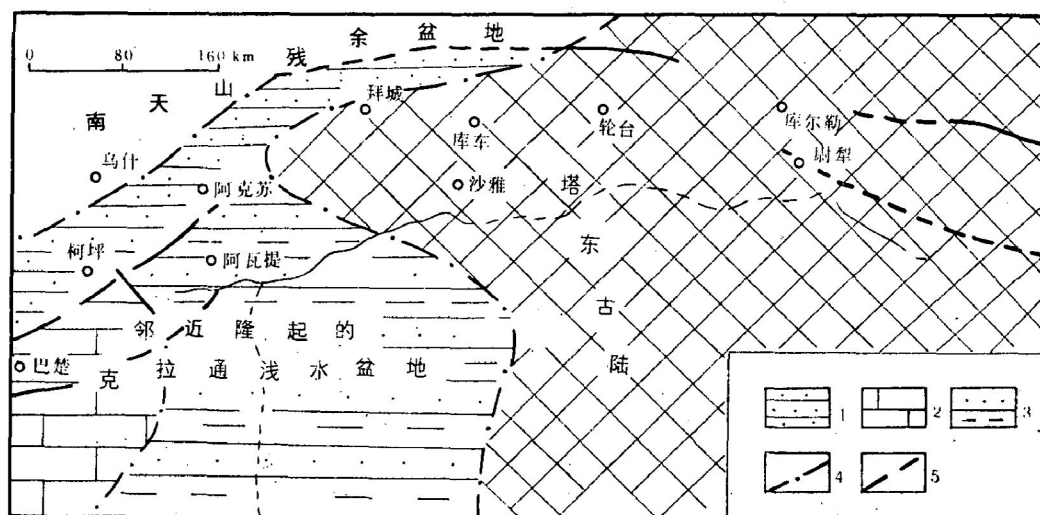


图7 塔东北地区早二叠世岩相古构造略图

1—前滨相, 2—潮坪相, 3—河流相, 4—相区界线, 5—断裂

早二叠世末的海西晚期运动是塔东北地区最为强烈的一次构造运动,波及面广,褶皱、断裂和岩浆活动都非常发育,对于本区的构造格局、盆地演化和油气的生移聚散均有划时代的意义。

海西晚期运动使天山海槽全部关闭,天山造山带与塔里木古陆块连为一体,海水完全退出塔东北地区,克拉通盆地发展旋回宣告结束。

轮台大断裂在海西晚期由北向南强烈逆冲,雅克拉断隆再次抬升,在其剥蚀面上,震旦至泥盆系在长期淋滤溶蚀作用下,孔隙性得到根本改善,成为油气最良好的储层。同时在大断裂的两侧产生一系列次一级的褶皱和断裂,为油气的运移聚集创造了多种形式的圈闭条件,因而使轮台大断裂两侧成为本区最重要的油气聚集区之一(图8)。

在阿克库勒鼻凸,海西晚期运动产生了一系列近东西向弧形断裂及断裂夹持的断块、断褶构造。断裂活动一方面对早期含油气构造有破坏作用,另一方面对改善储层的储集性能、形成圈闭、促进油气重新运移聚集起关键性作用。阿克库勒鼻凸由于形成时(海西早期)三面为生油坳陷包围,长期为油气运移的指向区,加上沉积相带有利、储盖条件好、圈闭面积大,目前已在近多口井中获工业油气流,成为塔东北地区最主要的油气勘探区。

海西晚期运动在研究区西部表现更为强烈,使沙井子、阿恰和喀拉玉尔滚等断裂强烈活动,形成阿瓦提断陷及沙西断褶带。这些大型断裂在海西早期可能经历过拉张过程,致使阿

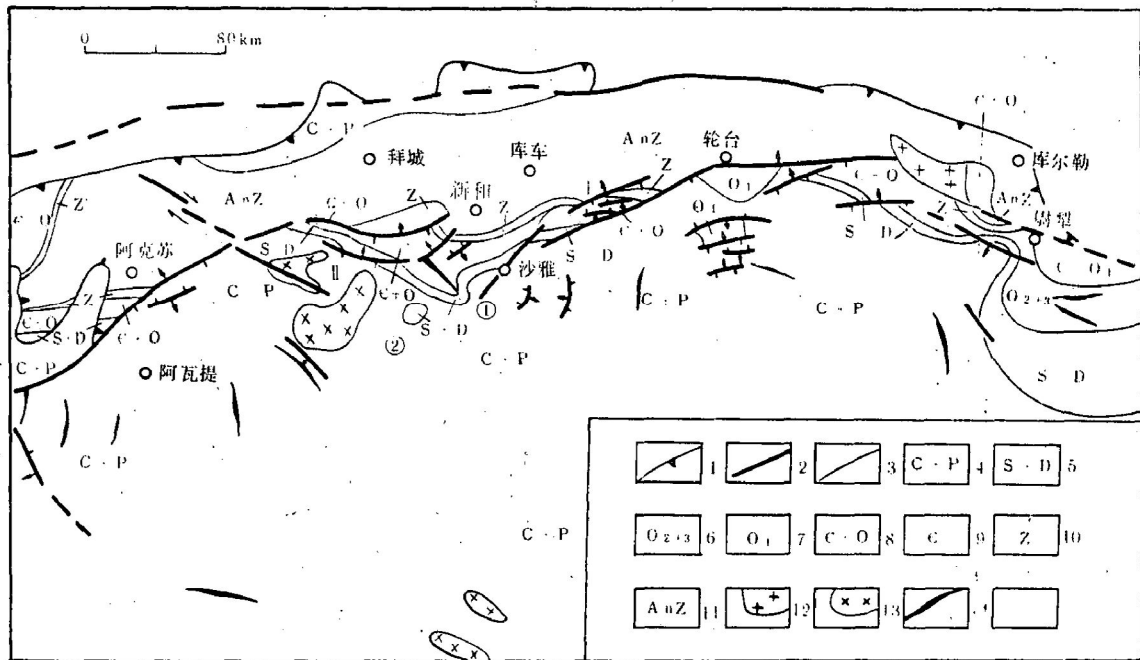


图8 塔里木盆地东北地区前中生代地质图

1—盆地边界, 2—断裂, 3—地质界线, 4—石炭、二叠系, 5—志留、泥盆系, 6—中、上奥陶统, 7—下奥陶统, 8—寒武、奥陶系, 9—寒武系, 10—震旦系, 11—前震旦系, 12—酸性侵入岩穿插区, 13—基性侵入岩穿插区, 14—背斜轴线; I—雅克拉断隆, II—沙西断褶带, ①—沙西1号背斜, ②—沙西2号背斜

瓦提断陷内石炭系-下二叠统厚达 3500 m, 并夹有多层玄武岩; 晚期断裂发生逆时针扭动, 在断裂两侧形成了一系列派生的“入”字型构造, 如恰奇力克构造等。

海西晚期运动在沙西断褶带形成了一系列北西向断裂与褶皱, 并伴随有基性岩浆大规模侵入和喷发 (图 8)。沙西 I 号与 II 号构造在形态上、轴向上的差异, 系海西晚期构造与早期构造横跨复合的结果。沙西断褶带也是区内油气富集的区域之一。

海西晚期运动是塔东北地区局部构造的主要形成期之一, 也是断裂的主要活动期。

石炭系发育有暗色泥岩及碳酸盐岩, 厚 200—300 m, 具有一定的生油能力, 主要分布在阿瓦提断陷。在雅克拉、阿克库勒鼻凸及沙西断褶带, 石炭系中的长石石英砂岩、石英砂岩是油气良好的储集层。在阿克库勒鼻凸的南部, 石炭系下部发育大套膏盐层, 厚约 200 m, 分布面积约 2000 km², 是难得的地区性盖层。

海西晚期是塔东北地区寒武、奥陶系主要生油期之一, 也是古生代储型油气藏的主要聚集成藏期。奥陶系生油岩进入成熟或高成熟阶段, 生成的大量油气, 从塔东北坳陷区向南北两侧的斜坡、隆起运聚。处于北斜坡的阿克库勒鼻凸、雅克拉断隆、沙西断褶带及处于南斜坡附近的中央隆起是聚集的有利地区。

三、晚二叠世—新生代前陆和陆内盆地发展旋回

晚二叠世, 由于海水全部退出塔里木古陆块, 从此塔里木盆地进入了前陆和陆内盆地发

展旋回。依据沉积建造和构造特征,该旋回又可分为下述三个发展阶段。

(一) 晚二叠世—侏罗纪发展阶段

晚二叠世,由于南天山的急剧抬升并向南推挤,促使塔北隆起的北部拗折下陷,逐步演化成为库车山前拗陷。在拗陷内沉积了上二叠统一侏罗系碎屑岩夹煤层和油页岩,属浅一半深湖相,临近山前为河流三角洲相。湖盆近东西向展布,北深南浅,并不断向南扩展,沉积中心迭次南移。从北向南,岩性变细,厚度减薄,厚度最大4000余米,为典型的碰撞山前前陆盆地(箕状拗陷)。

轮台断裂和库车拗陷之间的雅克拉断隆为低山丘陵,是沉积盆地的部分陆源物质供给区。

在塔东北拗陷区,湖盆面积大,水体较深,沉积物稍细,沉积中心不断地由西向东迁移:晚二叠—早三叠世沉积中心在阿瓦提断陷,沉积物厚400—600 m;中、晚三叠世在满加尔拗陷,厚600—700 m;侏罗纪迁至尉犁之南,厚400—600 m。晚三叠世阿瓦提地区抬升,湖水向东退缩,侏罗纪湖盆面积明显缩小。其盆地性质,为大陆内部拗陷盆地。

印支运动在区内表现微弱,总的趋势是西升东降,沉积中心不断向东迁移,三叠系与侏罗系之间为假整合至整合接触。

侏罗纪末的燕山早期运动,对印支运动有一定继承性,以不平衡的升降运动为主,中、上侏罗统分布面积缩小。

此阶段的显著特点是气候比较潮湿,湖相沉积、煤及油页岩发育,具有一定的生油能力。在塔东北拗陷区,三叠系生油岩厚100—500 m,分布面积广,有机质丰度、类型均优于侏罗系,是塔东北又一套重要的生油岩。库车拗陷三叠系生油岩厚200—400 m。

侏罗系生油岩主要分布在库车拗陷,厚200—400 m,有机碳平均含量2.31%,氯仿沥青“A”1560 ppm,烃含量549 ppm,有机质为腐殖型。库车拗陷中依奇克里克油田的油源就来自侏罗系。满加尔拗陷侏罗系生油岩厚100—150 m,有机质丰度不高,属较差生油岩。

三叠系在阿克库勒鼻凸、沙西断褶带发育有几十至百余米的长石岩屑砂岩,孔渗性好,是区内最好的储层之一,轮南1、2井,沙18、22井都在三叠系获高产工业油气流。雅克拉断隆侏罗系长石石英砂岩也是油气的较好储集层。

由于海西晚期运动在区内形成一系列背冲断块、断褶构造和古地貌凸起,被三叠—侏罗系不整合覆盖构成残丘构造,而三叠—侏罗系在沉积和差异压实双重作用之下,形成顶薄翼厚的披覆背斜或平缓背斜,构成背斜加残丘的叠合型构造,加上断裂和不整合面把生油岩和圈闭连通,以及构造形成期与油气生成期、运移聚集期相配套,使这类叠合型的构造成为塔东北地区最主要的储油构造类型。

(二) 白垩纪至早第三纪阶段

白垩纪以来,由于塔里木盆地四周山地不断抬升,导致盆内气候趋向炎热、干燥,在湖盆中堆积了一套红色砂泥岩,某些较闭塞的水域中有膏盐形成。随着盆地周边山系的持续上升,库车山前拗陷沉积中心进一步向南迁移,红色湖盆的范围不断扩展,湖水漫过雅克拉断隆,向南侵进到满西1井附近,并沿塔里木河形成一个近东西向的凹陷,早白垩世沉积厚逾600 m,而库车凹陷其厚度为815—1275 m。晚白垩世—早第三纪湖盆继续向南扩展,并且大致在早古生代满加尔拗陷的位置上形成一个北西向的小凹陷,沉积厚度达800 m;当时另一个沉积中心在拜城附近,沉积厚度亦在800 m左右,为红色夹灰绿色含盐碎屑岩,下部有一套石膏岩夹泥晶白云岩,其中灰绿色砂屑白云岩含海相生物化石,可能为海水由西侵入时的产物。

下白垩统卡普沙良群分布面广,覆盖全区,发育有100—300 m厚的泥质岩,封盖性能好,是区内较好的区域性盖层。此外在雅克拉、沙西等地卡普沙良群发育100多米厚的底块砂岩,岩性为长石石英砂岩,孔渗性良好,为较好的油气储层。下第三系库姆格列木群在雅克拉、阿克库勒等地发育的岩屑长石砂岩、长石岩屑砂岩,厚200—500 m,孔隙度为4%—31%,渗透率为 111×10^{-3} — $6516 \times 10^{-3} \mu\text{m}$,是全区碎屑岩中最好的储层*。

(三) 晚第三纪阶段

晚第三纪,天山急剧抬升,并向南强烈推挤,导致库车山前地区大幅度拗陷。苏维依组、吉迪克组为含膏盐的杂色砂泥岩,往上康村组和库车组均为砂泥岩互层,而且粒度越往上越粗,上部以砂砾岩为主,沉积物总厚达6000—7000 m。同时塔里木盆地中部逐渐抬起,中央隆起的上第三系仅厚200余米,从库车拗陷至中央隆起形成一个北倾的大斜坡。

与此同时,昆仑山也急剧抬升,在山前地带也形成一个近东西向延伸、向北抬起的箕状拗陷——塔西南拗陷区,沉积中心部位上第三系厚逾10000 m,在向北抬起的麦盖提斜坡上,地层渐次向北超覆。

上新世,南北水体连通,塔里木形成统一的盆地。

第四纪以来,塔里木盆地周边进一步被高山封闭起来,气候变得异常炎热干燥,风化剥蚀、搬运强烈,环境恶劣,生物逐渐稀少,形成 $33 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的塔克拉玛干大沙漠,呈现了现今的广袤荒凉地貌景观。

喜马拉雅晚期运动的显著特点是南北夹挤,盆地边缘地区表现尤为强烈。库车拗陷中、新生界受天山块体的挤压,可能沿基底顶面产生滑脱,形成几排紧闭的背斜构造带,在背斜核部或陡翼发育逆冲断裂,断面、褶皱轴面北倾,在山前尚见有平卧、倒转褶皱,显示了向南挤压的构造特点。库车拗陷的背斜构造带油气显示活跃,在依奇克里克等背斜上进行过小油田开发。所以这类挤压背斜带是该区主要储油圈闭类型之一。

在柯坪隆起上,由于由北向南的强大挤压力,使古生界形成一系列叠瓦状构造带。

在此阶段由于上第三系厚度大、分布面广,使三叠、侏罗系生油岩被深埋,进入成熟阶段,有大量油气生成。同时寒武、奥陶系及石炭、二叠系生油岩因再次被深埋,有机质再次向烃类转化,形成生油气又一高峰期。喜马拉雅期是区内继海西晚期之后最主要的生油气期和油气聚集成藏期。就油气勘查而言,其现实意义可能大于前者。

苏维依组在雅克拉等地发育了厚60—100 m的长石砂岩、岩屑长石砂岩,孔渗性好,是又一套好的碎屑岩储层。

吉迪克组为半咸化湖泊相沉积,发育一套泥岩、含钙膏质泥岩,厚250—450 m,封盖性能好,遍布全区,是区内又一套良好的区域性盖层。

参 考 文 献

- 1 关士聪等. 中国海陆变迁、海陆沉积相与油气. 北京: 科学出版社, 1984.
- 2 张 恺. 论塔里木盆地类型、演化特征及含油气远景, 石油与天然气地质, 1990, 11 (1): 1—14.

* 叶德胜等. 塔里木盆地震旦—第三系成岩研究, 1989.

TECTONIC EVOLUTION IN NORTHEAST TARIM BASIN AND ITS RELATION TO HYDROCARBON

Zhang Xianshu Zhang Shuyuan

(05 Project Administration, Southwest Bureau of Petroleum Geology, Guiyang)

Zhang Daquan

(Northwest Bureau of Petroleum Geology, Urumqi)

Sun Mingzhu

(North China Bureau of Petroleum Geology, Zhengzhou)

Abstract

Tarim is a huge hydrocarbon-bearing basin that underwent three developmental cycles; 1. Presinian basement-forming cycle; 2. Sinian-Early Permian cratonic basin cycle; 3. Late Permian-Neogene foreland and inland basin cycle. The Manggar Depression formed in Caledonian is the main hydrocarbon-generating depression; the North Tarim uplift, the Central uplift and the slopes are the directional area for hydrocarbon migration and accumulation; the Ackule, Yakela-Shaxi nose-type uplifts formed in early Hercynian controlled the distribution of oil provinces. The important tectonic movement in late Hercynian caused the complete secession of the sea water from the basin, and ended the development cycle of the cratonic basin. Hercynian was the main period for the formation of local structures, the fault activity, and the generation and accumulation of hydrocarbon. Himalayan was the principal stage for hydrocarbon generation and accumulation after Hercynian, Triassic-Jurassic source rocks were buried deeply and matured, Cambrian-Ordovician and Permo-Carboniferous formations were buried to generate hydrocarbon again in this period.