

新疆北部地质构造特征及石炭— 二叠系找油气前景

陆青

陶钧政 吕正

(地质矿产部西北石油地质局)

(地质矿产部新疆地质局)

新疆北部概指天山西段的哈尔克他乌以北、那拉特山,向东过依连哈比尔尕至博格多山一线以北地区,即“北疆”和“东疆”的广大地区。

一、构造分区及其基本特征

从区域地层古生物及区域重力、磁力资料分析,前寒武纪时期为一整体,自早古生代(约在寒武纪末)分化之后,被解体为三个性质不同的构造单元,即准噶尔板块及其北的阿尔泰板块和南侧的北天山板块。

1. 阿尔泰板块

处于额尔齐斯构造线以北,属西伯利亚板块边缘带,往西和往东分别延入苏联及蒙古境内,具陆壳特征,在其前寒武系基底之上,发育了奥陶系、志留系(可能还有寒武系)冒地槽沉积,泥盆系为滨海—浅海相及岛弧相沉积,下石炭统陆源碎屑浊流沉积和中酸性火山岩,及新生界陆相沉积。酸性及偏碱性花岗岩类十分发育,其中以华力西期为主(约占岩浆岩总出露面积的78%),印支—燕山期居次(约占12%)。区域变质、动力变质、热力变质,及混合变质等变质相系的岩石均有分布,但以后两类变质相占优势。褶皱、断裂的方向性较强,以北西—南东向协调展布形态为特征,对岩浆活动,主要内生金属矿产的分布,均有明显的控制作用。

2. 准噶尔板块

它呈一西宽东窄的条带,往北西延入苏联,往南东则分别延入蒙古(板块北部)和我国甘肃境内(板块南部)。其北以额尔齐斯构造线与阿尔泰板块接壤;其南以艾比湖—星星峡构造线与北天山板块毗邻。目前,划分出的最老地层为奥陶系,中石炭世以前,以反映洋壳色彩的海相建造为主,具优地槽性质;中石炭世,洋壳特点衰减,并逐渐发展为新生陆台;晚石炭世至二叠纪及其以后,则主要为海陆交互相和陆相建造(包括中酸性火山岩建造)所代替。板内阿尔卑斯型超基性岩类发育,常呈蛇绿岩套组合形式产出。原生侵位多为加里东期,次为华力西早—中期,主要次生侵位为华力西中期。此外,华力西中—晚期花岗岩类(主要为钾质花岗岩,呈岩株)出露尚多,加里东晚期花岗闪长岩类分布零星。变质作用不强,除在某些较大断裂带附近,见到宽度有限的片

岩—绿片岩相、千—板岩相及局部地带的蓝片岩相之外，还能在中—酸性侵入岩体周围，有微弱的热力变质现象。变质岩分布局限，区域构造总体方向为北西西—南东东，块断构造及舒缓褶皱发育。主要的大断裂带有北东向及北西西至近东西向两组，其中北东向断裂系较为重要，具转换断层性质，如克—乌大断裂，进而形成了较大的逆掩覆推体¹⁾。

3. 北天山板块

北面的艾比湖—星星峡构造线与准噶尔板块相邻；南面以汗腾格里—库米什构造线与南天山板块相接。具有典型的陆壳性质，地层除前震旦纪变质岩系以外，还有震旦系、寒武系、奥陶系地台型沉积，往上过渡为志留系、泥盆系冒地槽沉积。伊犁河流域一带，石炭系及下二叠统为以中性，中基性及酸性喷发岩为主的弧后盆地沉积；上二叠统为海陆交互相沉积；中生界均为陆相沉积。岩浆活动，主要为华力西中晚期，而加里东期较弱。以富钾花岗岩—花岗岩—花岗闪长岩系列为主，闪长岩类及偏碱性岩类次之。基性—超基性岩类，仅在一些特定部位见到。变质作用极不均衡，一般为动力变质作用、热力变质作用所形成的中浅变质岩相。而区域变质作用、混合岩化作用所形成的深变质岩相，则多见于老地层中。线性构造明显，褶皱构造多属紧闭型或长轴型，其分布与断裂构造相协调。岩浆岩分布多受制于区域构造方向，本区总体构造走向呈近东西向或北西西向（图1）。

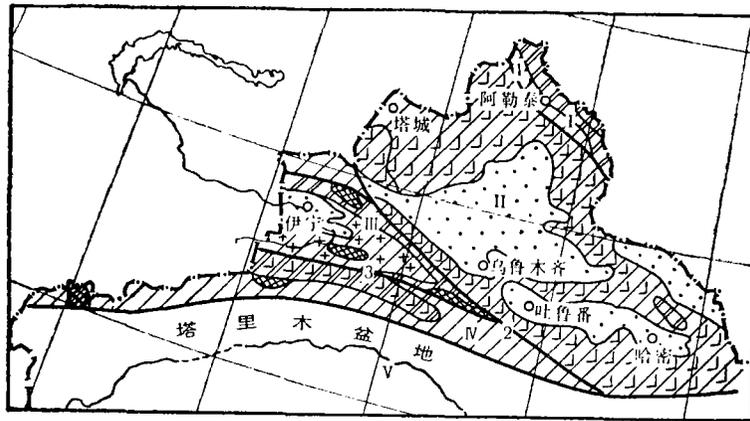


图1 新疆北部构造分区略图

- I. 阿尔泰板块 II. 准噶尔板块 III. 北天山板块 IV. 南天山板块
- V. 塔里木板块 1. 额尔齐斯构造线 2. 艾比湖—星星峡构造线
- 3. 汗腾格里—库米什构造线

- 1. 加里东优地槽 1. 华力西优地槽 上古生代上叠构造火山盆地
- 2. 加里东冒地槽 2. 华力西冒地槽
- 前寒武纪基底 中生代陆相沉积覆盖区

1) 新疆石油管理局有关资料。

二、构造演化与沉积特征

准噶尔板块为新疆北部地区地质构造的主体。是一个构造上十分活跃而又薄弱的地带，长期以来，一直保持着大洋沉积环境，早古生代（主要为奥陶—志留纪）沉积了以巨厚层中基性岩为主的喷发—沉积建造。其北的阿尔泰板块和南邻的北天山板块边缘海相对较为稳定，具冒地槽特征。前者为厚层复理石建造。总的看来，横向上形成了明显的南北分带。

泥盆纪以来，准噶尔洋壳海底喷发频繁，且向其南北两侧扩张，从而导致了阿尔泰板块和北天山板块，相继由冒地槽转化为优地槽，海域逐渐连通，海盆扩大，堆积了巨厚的以浅海相为主的喷发—沉积建造。阿尔泰板块主要为巨厚层酸性、中酸性喷发沉积；准噶尔板块以中基性，中酸性喷发岩及陆源碎屑岩为主；北天山板块则主要为中基性、中酸性及酸性喷发岩—陆源碎屑岩。

早石炭世，新疆北部广大地区，仍保持着深海盆性质。但由于准噶尔板块沿额尔齐斯构造线向北会聚，阿尔泰板块于泥盆纪末褶皱隆起，结束了地槽型沉积。下石炭统属盖层沉积，为中酸性喷发岩、碎屑岩夹灰岩和煤线，是滨海—浅海相及海陆交互相沉积。准噶尔板块的北部仍是以海相为主、厚层的中基性喷发岩、碎屑岩夹泥岩、硅质岩，属喷发—浊积岩建造；南部的博格多地区，以中基性喷发岩、碎屑岩为主，夹灰岩及泥质岩，具野复理石—浊积岩建造特点，至觉罗塔格及其以东地区，为厚层海相中性、酸性及基性喷发岩、碎屑岩夹灰岩，具野复理石建造特征。北天山板块北部的赛里木湖地区，可能为类复理石建造的过渡型沉积，南部的伊犁地区，主要为浅海—滨海相的中性、酸性火山岩、陆源碎屑岩及碳酸盐岩。

早石炭世末，准噶尔板块又一次向北会聚，表现在华力西中期构造运动的早期幕，是新疆北部地区较重要的构造变动之一，在地质发展历史上产生了明显的“质变”作用。阿尔泰板块进一步被抬升，成为隆起剥蚀区，故未接受中晚石炭世沉积。准噶尔板块的北部，也由于一定程度的褶皱回返，原洋壳被抬升，海盆变浅，于中晚石炭世沉积了陆台性质或过渡性质的建造，为陆相和海陆交互相中酸性火山岩、碎屑岩、灰岩等；板块南部，处于深海槽部位，堆积了中基性火山岩、碎屑岩、硅质岩（含放射虫）及泥质岩所组成的喷发—浊积岩建造¹⁾。北天山板块北部的赛里木湖地区，已处于稳定状态，为厚度不大的浅海相灰岩、砂岩、泥质岩；板块南部的伊犁地区，是一套浅海相中酸性火山岩、砂岩、页岩等。

石炭纪末，准噶尔板块向南敛合挤压，相当华力西中期构造运动的末期幕，导致了准噶尔板块南部和北天山板块完全结束了地槽型沉积。从而继阿尔泰板块、准噶尔板块北部之后，全部进入了“年青”地台的发展历程。

二叠纪的沉积范围远比石炭纪为小，属典型的坳陷型沉积。主要分布在一些坳陷盆地中。如准噶尔、三塘湖、吐鲁番—哈密、柴窝堡和伊犁等盆地（图2）。为滨海相—

1) 新疆地矿局，1983年资料。

陆相碎屑岩、泥质岩夹灰岩、油页岩，尚有中基性火山岩，一般厚1000—2000米，在吉木萨尔地区最厚可达6000米左右。二叠系是区内重要生油层之一。

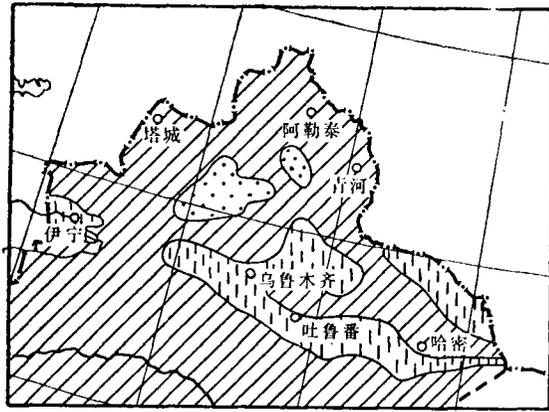


图2 新疆北部二叠纪沉积分布略图



上述资料表明，新疆北部古生代地质构造发展的特征是，大的构造带的形成是自北而南横向迁移的。即阿尔泰板块边缘海，于泥盆纪末—华力西早期构造运动完成了地槽发展历史；准噶尔北部洋壳，在早石炭世末—华力西中期构造运动的早期幕基本上结束了地槽沉积；而准噶尔南部洋壳，则于石炭纪末—华力西构造运动的晚期才完全结束了地槽生命。

二叠纪末，新疆北部三个板块聚合聚会，引起了华力西晚期的最后一幕构造运动，之后，大部分地区长期处于隆起被剥蚀状态，而部分地区则在二叠纪拗陷的基础上，开始了中新生

代陆相沉积盆地的发展历史，进而形成了晚古生代与中新生代“叠加盆地”，成为寻找油气的有利地区。

三、中上石炭世、二叠纪地层的油气前景

探讨中上石炭统、二叠系的含油气前景时，首先考虑它们的沉积发育状况、岩相和生油性能。

早古生代为强烈活动区；至晚古生代渐趋稳定。晚古生代后期盆地稳定发展，为油气的形成提供了先决条件。中晚石炭世—二叠纪，虽有多次构造运动发生，但大部分地区未引起强烈的褶皱，而多以平缓的隆起上升和拗陷沉降为主，致使沉积环境改变，产生了沉积与剥蚀的转化和海与陆的变迁等，为某些地区堆积生油物质提供了条件。中上石炭统和三叠系，在大部分地区变质较弱，而中新生代沉积的叠加，对中上石炭统和三叠系油气的形成、聚集、保存又起了良好的促进作用。近年来，随着勘探深度和综合研究程度的提高，准噶尔盆地的中上石炭统、二叠系被证实为新疆北部的主要生油层系。

从区域着眼，中晚石炭世、二叠纪和中新生代，新疆北部各地具有相似的沉积、构造演化历史。除准噶尔盆地外，还应找到类似的油气生成、聚集地区。实际上，在一些地区：如三塘湖、吐鲁番—哈密和伊犁等盆地，已发现在石炭—二叠系中，有油气显示或具有利于生油的沉积物（图3）。

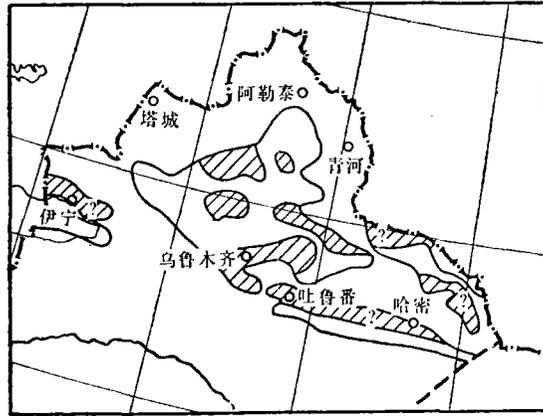
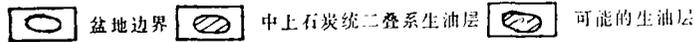


图3 新疆北部中上石炭统二叠系生油层分布略图



根据新疆北部地质构造特点，大致可以划分出下述四个含油气区域（图4）。

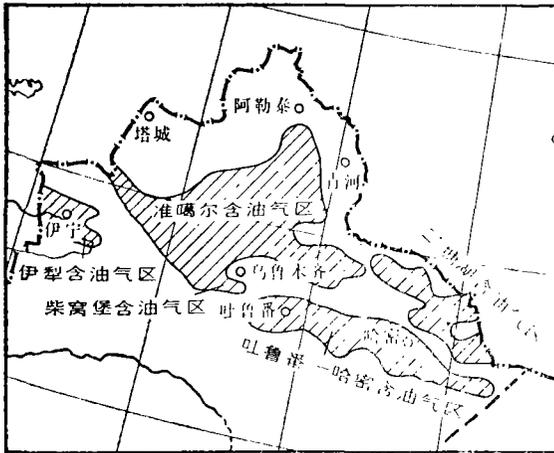


图4 新疆北部主要含油气区分布略图

1. 准噶尔含油气盆地

生油层系主要为中石炭统上部石钱滩组、上石炭统六棵树组和上二叠统上部岩组（克拉玛依地区的乌尔禾组、克拉美丽地区的平地泉组、吉木萨尔地区的芦苇沟组和红雁池组）。

盆地西部边缘区，中上石炭统粗碎屑岩较多，向拗陷内部岩性变好，有利于生油。据新疆石油管理局资料¹⁾，××区钻井揭示的中上石炭统，为浅海—滨海相深灰色、黑色凝灰质泥岩、白云质凝灰岩、粉砂岩，厚

300—400米。有机碳平均为1.29%，氯仿沥青A 1400ppm。有机质为腐泥—混合型，R°1.17%，是高成熟的好生油岩；在另一区井下揭露的暗灰色泥岩，有机碳2.12%，氯仿沥青A 346ppm，R°1.04%，有机质为腐殖型，是高成熟较差生油岩。

东部地区的中石炭统上部石钱滩组，为浅海—滨海相沉积；上石炭统六棵树组，为滨海相沉积，二者的暗色泥质岩，厚度为200—300米。

上二叠统上部的生油岩，分布于以下几个沉积拗陷中：

- 1) 玛纳斯湖拗陷：根据地震资料，二叠系厚度大于3000米。边缘的夏子街地区，

1) 张国俊、林隆栋，1983年，石油工业部专业会议有关论文。

为河流—沼泽相沉积。有机碳0.9%，氯仿沥青A 135ppm，总烃64ppm。母质为腐殖型， $R^{\circ}1.06\%$ ，为成熟—高成熟阶段，是较差的生油岩。拗陷中心井下地层，有机碳0.67%，氯仿沥青A 159ppm，总烃48ppm， $R^{\circ}1.17-1.78\%$ ，为过成熟的较差生油岩。

2) 卓康—吉木萨尔拗陷：上二叠统芦苇沟组主要为滨海相沉积、红雁池组为海陆交互沉积。二组的暗色泥质岩、油页岩，厚300—1400米。有机碳平均为9.23%，氯仿沥青A 4344ppm，总烃1656ppm。母质为腐殖腐泥型， $R^{\circ}0.91\%$ ，处于成熟阶段，为最好的生油岩。

3) 五彩湾—大井拗陷：上二叠统平地泉组为湖相沉积，在帐篷沟为黑色泥质岩、页岩夹泥质砂岩、砂岩，厚530米。其中泥质岩厚392米，含沥青。有机碳平均为2.20%，氯仿沥青A 1071ppm，总烃501ppm。母质为腐殖腐泥型， R° 平均为0.92%，处于成熟阶段，为好的生油岩。

4) 乌伦古拗陷：据地震资料分析，可能存在较厚的二叠系。

2. 三塘湖含油气盆地

盆地呈北西—南东向展布的条带状。基底构造格局是北部为隆起、中部为拗陷、南部呈斜坡。已知生油层是上二叠统中部海陆交互的灰绿色、暗灰色泥质岩、炭质泥岩、泥灰岩，夹生物灰岩和油页岩，岩石中尚有沥青，厚200米左右。

盆地西南缘盐池地区的地表，上二叠统有0.5—1米厚的油页岩；另在侏罗沟石炭—二叠系底部灰岩和中部砂岩具含油显示，由于工作程度较低，对于中上石炭统和二叠系的展布状况、岩相变化目前尚不清楚，推测其中部拗陷可能是中晚石炭世—二叠纪的沉积拗陷区，极有可能形成有利于生油的层段，因而有较好的找油气前景。

3. 吐鲁番—哈密含油气盆地

呈近东西方向展布，在盆地中偏东处有一南北向的隆起，将其分隔为东西两个盆地，西部为吐鲁番盆地，东部为哈密盆地，二者的沉积发育状况和构造特征有所差异。

1) 吐鲁番盆地：北部为拗陷（台北）、南部呈斜坡（艾丁湖），二者以中央褶皱隆起带及南侧的中央大断裂为界，北部沉积属“博格多型”，正常细碎屑岩、泥质岩居多，有利于生油；而其南部沉积为“觉罗塔格型”，火山岩、粗碎屑岩较多，生油性能差。

盆地北部的上二叠统桃东沟群和下苍房沟群，是生油层。其中河湖—湖沼相暗色泥质岩厚250—400米。岩石裂缝中有少量沥青细脉。另外，中石炭统上部的祁家沟组和上石炭统奥尔吐组，均有较多的浅海相暗色泥质岩。这些地层从沉积环境和岩性来考虑，应重视其生油的可能。

2) 哈密盆地：出露于盆地边缘的中上石炭统、二叠系，为浅海相火山岩、碎屑岩，泥质岩较少，不利于生油，但向盆地内岩性是会有变化的。

4. 伊犁含油气盆地

近东西方向展布，呈喇叭状，向西开口延入苏联境内；往东则逐渐收敛消失。

上二叠统铁木里克组，为滨海相黑色泥质岩、沥青质页岩与砂岩、沥青质砂岩互层，厚600—1000余米。在阿夫拉勒山西南的黑色页岩，有机碳0.5—0.6%，氯仿沥青A 0.016—0.37%，野马渡以南的泥灰岩，有机碳0.50—0.68%，氯仿沥青A 0.12—

0.25%。看来，上二叠统曾经过了生油阶段。在伊犁盆地，在以寻找上二叠统地层油气为主的同时，还要重视中上石炭统地层的生油性能。

除上述含油气盆地外，从区域地质条件分析，乌鲁木齐东南的柴窝堡凹陷也是一个值得特别注意的含油气区，与准噶尔含油气盆地的阜康—吉木萨尔上二叠统生油拗陷是相连通的，沉积条件较好，有可能成为油气富集的凹陷。

综上所述，不仅准噶尔盆地是最有远景的现实的勘探区，而从区域构造及演化的特征来分析，柴窝堡、吐鲁番—哈密、三塘湖和伊犁含油气盆地的中上石炭统、二叠系均有可能成为新的油气领域。

（收稿日期：1984年3月29日）

参 考 文 献

- [1] 黄汲清、任继舜等，中国大地构造及其演化—1：400万中国大地构造图简要说明，科学出版社，1980年。
- [2] 新疆维吾尔自治区区域地层表编写组，西北区域地层表—新疆分册，地质出版社，1981年。
- [3] 朱夏等，中国中生代盆地构造和演化，科学出版社，1983年。
- [4] 李春煜等，亚洲大地构造图说明书，地质出版社，1983年。
- [5] 李春煜、郭令智、朱夏等，板块构造，地质出版社，1982年。
- [6] 陶钧政、吕正等，新疆板块构造初步探讨，新疆大学学报，1983年第2期。

“中生代含油气盆地远景评价学术讨论会” 在南京召开

由苏鲁皖三省石油学会共同主办的“中生代含油气盆地远景评价学术讨论会”六月二日至七日在南京市举行。来自科研系统、大专院校及生产一线的代表八十多人参加了这次会议。大会就油气田成因、分类类型、油气资源量预测及油气田勘探等方面宣读了有较高学术价值的论文三十六篇。胜利油田地质科学研究院王捷等同志的“第三纪陆相块断盆地油气聚集型式——以济阳拗陷为例”的学术报告，引起与会同行们的广泛兴趣，认为它对今后找油的具体实践有理论意义。会议结束时，华东石油地质局、江苏省石化厅、江苏省石油学会等单位的领导同志就如何搞好经济体制改革、搞好横向联系作了发言，并建议三省石油学会今后每两年或一年就举行一次这样的会议，经常性地交流科研成果，为发展我国的石油事业多作贡献。

徐晓飞 供稿

TECTONIC CHARACTERISTICS OF NORTHERN XINJIANG AND OIL AND GAS PROSPECTS OF CARBONIFEROUS TO PERMIAN SYSTEMS

Lu Qing

(Northwest China Bureau of Petroleum Geology, Ministry of
Geology and Mineral Resources)

Tao Junzheng

Lü Zheng

(Bureau of Geology and Mineral Resources of Xinjiang Uygur Autonomous
Region, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Northern Xinjiang which had been a single entity during Precambrian time, was splitted up in early Palaeozoic time. From north to south, there were three tectonic units, i.e. Alay Plate, Zhungaer Plate and North Tianshan Plate. Zhungaer Plate was a Palaeozoic oceanic plate evolved on Precambrian basement, and it was basically an eugeogycline during Ordovician and early Carboniferous times. The oceanic crust became closed during middle Carboniferous, and gradually transformed into a newly formed platform. By late Middle-Carboniferous time, sediments on the plate were largely laid down under stable regime. For Altay Plate in the north, the Ordovician—Silurian sediments of miogeosyncline were deposited on Precambrian basement. Once in Devonian, it became an eugeosyncline, but it was uplifted during early Carboniferous. In the south, North Tianshan Plate with its typical properties of continental crust had been covered by sediments of platform type, and was transformed into an eugeosyncline during Devonian—early Carboniferous. The middle—late Carboniferous sediments are of transitional type, and those of Permian time are of depression type.

After Permian, the three plates merged into a single plate, entering a new period of evolution, i.e. the stage of intraplate basin.

Depending on the studies of the evolution of regional structure, depositional construction, and oil generation conditions in the northern Xinjiang, it is thought that oil/gas prospects may be bright in Tulufan-Hami, Chaiwo-bao, Santanghu and Yili basins, except in Zhungaer Basin.