

文章编号: 1006-6616 (2011) 02-0158-17

准噶尔盆地古生代沉积演化特征

康志宏

(中国地质大学(北京), 北京 100083)

摘要: 准噶尔盆地位于新疆北部, 面积 $13 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。目前已发现 30 多个油气田, 经多年研究认为该盆地具有前南华系结晶变质基底, 在纬向、西域系和 NE 向构造体系控制下, 发育广泛的古生代沉积。其特征: 南华-奥陶纪为裂陷-克拉通盆地的深海-浅海相沉积; 志留-泥盆纪挤压克拉通盆地为较深海沉积; 石炭-二叠纪为克拉通内坳陷盆地浅海-陆相沉。

关键词: 准噶尔盆地; 古生代; 沉积相; 盆地演化

中图分类号: P534.4; P618.13

文献标识码: A

0 前言

准噶尔盆地是我国西北部的第二大含油气盆地, 虽然当今出露地表的准噶尔盆地形成于新生代。但盆地的含油体系不只是限于新生代, 古生代、中生代和新生代地层中均有含油层。近年来盆地东部石炭系火山岩气田的发现就是一个例证。随着盆地油气勘探和西部海相油气田研究的不断深入, 古生代油气前景逐渐被重视。

准噶尔盆地古生代沉积类型问题对研究新疆地壳演化和油气远景评价均有重要意义。对准噶尔盆地是否存在古老基底以及对古生代沉积结构、岩相一直存在很大争议, 长期以来没有定论。不同时期、不同学者对这一问题所持的观点、看法相去甚远。一种观点认为准噶尔盆地的基底是前寒武纪微地块^[1-5], 或是前寒武纪基性-超基性杂岩^[6]; 另一些学者则主张是由各种来源的有限古生代洋壳组成^[7-12]; 也有主张准噶尔可能是古生代的陆块^[13]。

上述各种观点中, 即使是同一观点, 各家论述也不尽相同。观点上的这些差异, 主要是不同学者的资料来源不尽相同, 有的是从地球物理信息为出发点, 有的是基于变质岩同位素年龄测试。但有一点是肯定的, 那就是通过对准噶尔盆地古生代岩石特征问题的深入探讨, 有利于盆地油气资源的评价以及对盆地形成、演化等重要基础地质研究。

应当指出, 由于准噶尔盆地内巨厚的中、新生界存在, 使之无论地质、钻探还是物探, 都难以获得有关古老基底和古生界的直接信息。在盆地周边亦没有象塔里木盆地那样得到了公认的、可靠的古老地层存在的证据。这就决定了对准噶尔盆地古老基底是否存在、古生代沉积环境等问题的探讨, 都带有分析、推断的性质。

我们此次通过基础野外地质资料、岩石组合研究, 以及最新的测试研究成果, 对准噶尔

收稿日期: 2011-03-10

基金项目: 国土资源部《中国西北地区构造体系控油作用研究》(编号: 1212010733507) 项目资助。

作者简介: 康志宏 (1966-), 男, 辽宁北镇市人, 博士, 教授级高级工程师。专业: 石油地质与勘探。

盆地古生代沉积环境问题, 提出了一些粗浅看法。并利用新成果分析和预测盆地古生界沉积特征和沉积相展布。

1 基底岩系

准噶尔盆地基底的性质长期以来众说纷纭, 近年来在准噶尔盆地周缘造山带不断获取了存在前南华系结晶基底的同位素年龄证据, 如北疆不同地区花岗岩类中获得的铷模式年龄值, 阿尔泰地区古老基底的存在, 卡拉麦里山及其北侧震旦系、下古生界的发现^[12], 李锦轶等^[14]在卡拉麦里发现了前南华系深变质岩系, “305”项目在东准噶尔小柳沟肉红色黑云母花岗片麻岩中获得锆石 1908×10^6 a 年龄结果, 王方正等在石西、石南、夏盐等钻井岩心中的火山岩 Sm-Nd 同位素化学图解获得 1341×10^6 a 的年龄值, 胡蔼琴等^[15]在西准噶尔唐巴勒获得 Sm-Nd 同位素年龄约 $13 \times 10^8 \sim 14 \times 10^8$ a。

1985 年以来地球物理勘探资料也越来越多地表明准噶尔盆地及其邻区存在陆壳基底, 如袁学诚等^[16]对可可托海-阿克塞地球物理深断面的认识, 准噶尔盆地航磁上延 40km 垂直磁场异常图反映了结晶基底和基底南北向构造线的存在, 新疆石油管理局 1992 ~ 1993 年间完成了 3 条贯穿盆地的大地电磁测深 (MT) 剖面, 揭示了盆地基底的陆壳性质。

从区域构造格架看, 该盆地具有前南华系结晶变质基底, 在纬向、西域系和北东向构造体系控制下^[17~21], 发育广泛的古生代沉积。

2 古生代沉积演化特征

2.1 南华-奥陶纪

2.1.1 南华-寒武纪

前人在阿勒泰山北部划分出一套未分的南华-寒武纪地层, 称喀纳斯群, 分布于白哈巴至阿勒泰市以北的广大区域内。喀纳斯群为一套浅变质细碎屑岩组成的复理石沉积。1983 年新疆区调队六分队在其中采得大量南华-寒武纪的微古植物化石^[22], 并发现其上被上奥陶统微角度或平行不整合覆盖。沉积厚度大, 岩性单一, 呈 SN 走向, 向北延出国境, 将其中下部称喀纳斯群, 其上部为奥陶纪哈巴阿群。根据岩性特征自下而上细分为连续沉积的五个亚群:

第一亚群为灰绿色夹紫红色、暗紫色的中-薄层或中-厚层细砂岩与粉砂岩互层, 夹泥岩及中粒砂岩, 厚度 1583m, 含微古生物 *Kildinella* sp.。

第二亚群为灰色中-薄层细砂岩夹泥质粉砂岩, 厚度 1343m。

第三亚群为灰绿色薄层或中层细砂岩与粉砂岩互层, 夹黄铁矿中粒砂岩, 含微古植物: *Kildinella* sp., *Airmia* sp. 等, 厚度 2082m。

第四亚群为灰绿色、黄褐色中薄层或中厚层砂岩、细砂岩与粉砂岩、泥岩的互层, 厚度 1754m。含微古植物: *Leiopshosphara* sp., *Trachysphaeridium* sp., *T. holtedahlii*, *Taeniatum crassum*, *Lignum* sp. 等。

第五亚群为绿灰色中厚层砂岩、细砂岩、暗灰色薄粉砂岩、泥岩的不均匀互层, 厚度 992m。

综上所述, 喀纳斯群为一套较单一的灰绿-灰紫色细砂岩、粉砂岩、泥岩的不均匀互层,

显示了浅海-深海裂陷-克拉通盆地环境下的类复理石建造,总厚度超过 7754m,其下未见底。

上述微古植物系南华-震旦的标准化石,也是三峡南沱组所见化石,与新疆柯坪南华-震旦系巧恩布拉克群的微古植物岩性完全一致^[23],说明准噶尔北部存在南华-震旦系确定无疑,此时的新疆阿尔泰、天山、塔里木海域可能相通。

由于没有确定的寒武系发现,如果按照“新疆微板块结构”和“前寒武系连续基底”的观点^[24-27],推测准噶尔盆地寒武系总体为隆起剥蚀区。

2.1.2 奥陶纪

在阿尔泰山地区,奥陶系出露较广泛,东、西准噶尔地区也有零星出露,岩性变化复杂,厚度较大。下奥陶统均遭到不同程度的变质,无可靠化石依据,其下未见底;中上统以沙尔布尔提山发育最好,层序清楚,化石丰富,以碎屑岩为主夹火山岩,西准噶尔南部多中基性火山岩,东准噶尔南部多中酸性火山岩。分析其沉积环境:周边以裂陷为主的深海相为主,发育火山活动;中部为克拉通古隆起,隆起面积较小;隆起外围为克拉通拗陷的浅海沉积。

2.1.2.1 早奥陶世

仅见于玛-勒山南坡唐巴勒一带,称拉巴群^[28],为浅变质的陆源碎屑岩及中基性凝灰岩。上部为绢云绿泥千枚岩、硅质千枚岩、变质粉砂质泥岩夹凝灰岩、硅质岩及板岩,富含黄铁矿;下部为黑云石英片岩、浅变质泥质粉砂岩夹少量石英岩等,总厚度 4757m(图 1),与下伏地层关系不明。

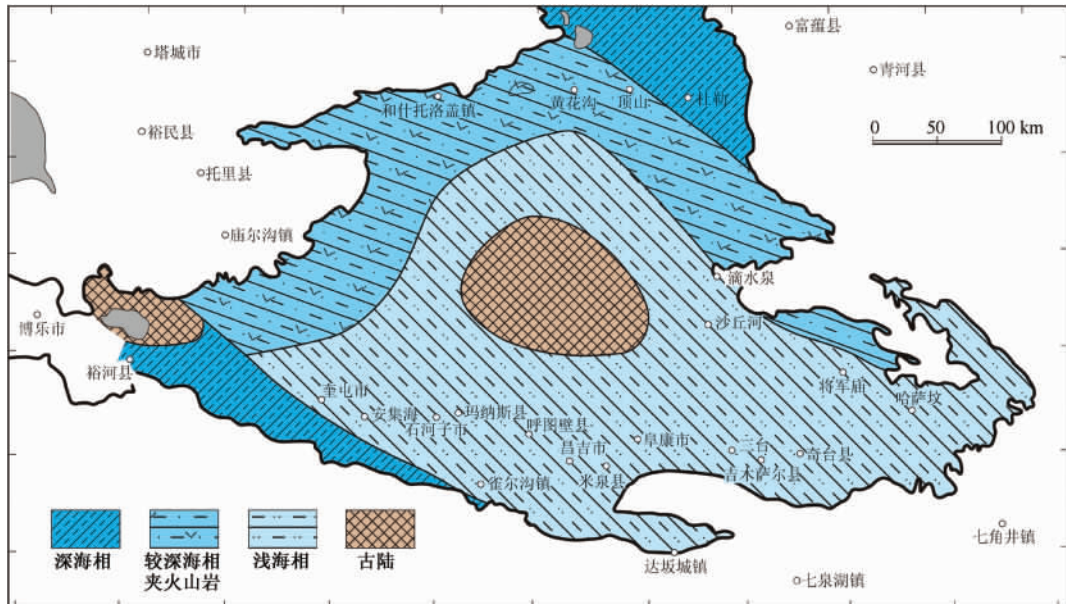


图 1 准噶尔盆地中下奥陶统沉积相略图

Fig. 1 The sketch map of the Lower-Middle Ordovician sedimentary faces in Junggar basin

2.1.2.2 中奥陶世

继承了早奥陶世的沉积环境仍为裂陷-克拉通盆地原型,为浅海-较深海沉积,详细情况如下:

①布鲁克其组

仅见于西准噶尔的沙尔布尔提山^[28]。在该山西南坡布鲁克, 该组总厚度 711m。主要岩性为凝灰质砂岩、凝灰岩、灰岩夹安山玢岩, 含三叶虫: *Remoplurides bulukeqiensis*, *Illiaenus* sp., *Sphaerexochus*.; 腕足类: *Cychochospira hoboksereusis*, *Plectocamara* sp.; 珊瑚: *Primityphyllum* sp.; 腹族类: *Maclurites* sp.。与上下地层关系不明。

②科克萨依组

出露于西准噶尔玛依勒山南坡唐巴勒地区, 为一套灰绿色夹紫红色的基-酸性海相火山岩及硅质岩夹正常碎屑岩, 相变剧烈, 最大厚度 3780m, 其下与拉巴组连续沉积, 其上被下志留统不整合覆盖。

2.1.2.3 中晚奥陶世

中上奥陶统称荒草坡群, 出露于东准噶尔南部, 岩性主要为浅变质碎屑岩、中酸性火山岩及火山碎屑岩, 厚度 800 ~ 5000m。分三个亚群, 其中含腕足类: *Rafinesquina*, *Strophomenidae*, *Leptelloidea*, *damanellidae*, *Atrypa*, *Resserella*, *Strophomella*, *Isorthis* 等; 三叶虫: *Asaphida*, *Encrinuridae* 及海百合茎等^[28]。

2.1.2.4 晚奥陶世

主要为挤压克拉通盆地环境下浅海相沉积。

①布龙果尔组

西准噶尔沙尔布尔提山布龙果尔西侧该组厚度 295m, 与上覆下志留统布龙组假整合接触^[28]。岩性为凝灰质粉砂岩、钙质凝灰质砂岩、凝灰质砂砾岩、砾岩、砾岩夹灰岩透镜体, 含丰富的珊瑚: *Plasmoporella gigantean*, *P. intermedia*, *P. bifida*, *Agetolitescf*, *Antiquua*, *Acdalopara irregu laris*, *A. sokolovi*, *Taeniolites lacer*, *Propra granulate*, *Tryplasma primitica*, *Sinkiangolasma minor*; 腹足类: *Maclurites* sp., *Lesueurilla defilippii*; 三叶虫: *Scutellum romanovskyi*。

②东锡勒克和白哈巴组

阿尔泰山的上奥陶统, 以白哈巴地区研究较好, 下部中-酸性火山岩及砾岩称东锡勒克组^[28]; 上部泥质粉砂岩、粉砂质泥岩与灰岩称白哈巴组, 含珊瑚: *Heliolites* sp., *Leptaena* sp, *Plectatripa defilippii*; 三叶虫: *Scutellum romanovskyi*。

③加普萨尔群

在东准噶尔北部加普萨尔一带零星出露的上奥陶统加普萨尔群, 自上而下分为巴斯他乌组、加普萨尔组、克孜勒特斯科拉组^[28]。三者连续沉积, 与上覆下泥盆统不整合接触, 其下未见底。岩性为一套杂色的滨-浅海相砾岩、凝灰质砂、泥质灰岩和泥质岩。巴斯他乌组含珊瑚: *Rhabdotetradium densus*, *Paratetradium tollinoides*, *Vacupra* sp., 三叶虫: *Calliops taimyricus*, *Rempleurides qiakuertaensis*, *Fuyunia junggarensis*; 腕足类: *Wulungguia wulungguensis*。加普萨尔组珊瑚; 腕足类: *Schizophorella xinjiangensis*, *Leptellina maxima*。总厚度约 1600m。

2.2 志留-泥盆纪

2.2.1 志留纪

继承了晚奥陶世挤压克拉通盆地环境, 为浅海-较深海相沉积。挤压作用使盆地南部抬升, 为古陆区, 向北相变为浅海^[29-30]。北部乌伦古地区为深海相区。

准噶尔盆地志留系分布广泛, 下、中、上三统齐全。下统为笔石碎屑岩相, 中、上统为

介壳相碎屑夹碳酸盐岩,火山岩较为发育,厚达数千米^[31],主要集中在盆地北部和阿尔泰山地区,盆地中部缺失,结合区域构造特点^[3,13],推测为隆起区(图2)。

2.2.1.1 东准噶尔、阿勒泰地区

中统:红柳峡组,分布于红柳峡以东,呈断块产出,为灰、黄灰色细砂岩、粉砂岩夹页岩、砾岩富含腕足大型图瓦贝(*Tuvaella gigantea*)等化石。厚度大于675m^[31]。

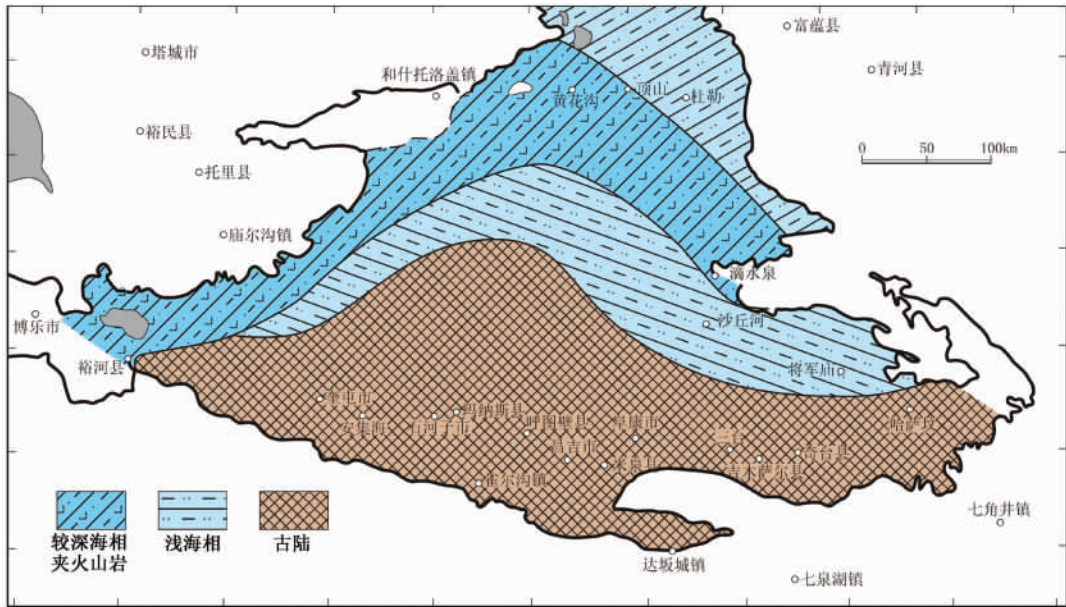


图2 准噶尔盆地中上志留统沉积相略图

Fig. 2 The sketch map of the Middle-Upper Silurian sedimentary facies in Junggar basin

中-上统:库鲁木提群,见于阿尔泰山东北部。下部为云母石英片岩、片麻岩、混合岩夹浅变质砂岩、泥质粉砂岩,上部为变质砂岩、粉砂岩、千枚岩、片岩、片麻岩、混合岩。总厚7934m,产腕足和珊瑚化石^[32]。

上统:考克塞尔盖组,分布在巴里坤西北考克塞尔盖地区,为黄绿、灰绿色、杂色凝灰质砾岩。富含珊瑚、腕足卡姆珊斯五房贝(*Pentamerus Kamyslienskiensis*)及三叶虫化石,厚度369~431m,与中-上奥陶统呈角度不整合接触^[33]。

在喀尔马依勒山地区称红柳沟组,为紫红、绿色薄-中厚层细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩和泥质硅质岩。含山西中巢珊瑚(*Mesofavosites shangsiensis*)等珊瑚化石。厚439m,与白山包组整合接触。在库布苏和索尔巴斯他乌及扎河坝地区,为变质碎屑岩夹中酸性晶屑岩屑凝灰岩厚1403~3895m^[33]。

2.2.1.2 西准噶尔、北天山地区

下统:布龙组,见于西准噶尔北部布龙果尔、玛依勒山、婆罗科努山南坡尼勒克河上游地带与下伏上奥陶统整合接触。为黄绿色凝灰质粉砂岩、细砂岩、页岩。

下部灰黑色条带状硅质岩。含赛氏单笔石(*Monograptus Sedgwickii*)等笔石化石,厚189m。在拖里东南厚1320m,含火山成因的赤铁矿^[32]。

中统:沙尔布尔组,分布于西准噶尔沙尔布尔提山、塔尔巴哈台山南坡、玛依勒山和基夫克河、尼勒克河上游^[28]。含珊瑚、和布克赛尔无洞贝(*Lissatrypa hoboksarensis*)、三叶虫

等化石。在婆罗科努山该组与下志留统整合接触, 为灰黑、灰绿、紫红色薄层和厚层灰岩夹钙质砂岩、粉砂岩, 厚 200 ~ 472m。在沙尔布尔提山为浅海相火山碎屑岩夹灰岩透镜体, 底部有厚 26m 的硅化、大理岩化灰岩, 厚 770m。

上统: 克克雄库都克组, 与中统为整合接触。在沙尔布尔提山为海相火山复理石沉积, 由灰绿、紫红色层状晶屑凝灰岩、凝灰质粉砂岩、砂岩、砾岩夹海百合茎灰岩组成, 含珊瑚、腕足和彗星虫 (未定种, *Encrinurus* sp.) 等化石, 厚 1494m。另在科古尔琴山南坡果子沟一带下部厚 290 ~ 2060m, 上部 100 ~ 1500m; 在新源北部巴颜郭楞河、多果勒及喀什河中上游地区厚 1812 ~ 2133m^[28]。

中-上统见于玛依勒山, 为灰绿紫红色火山碎屑岩, 中基性熔岩夹碎屑岩, 含珊瑚、腕足、三叶虫等化石, 厚 8438m^[28]。

2.2.2 泥盆纪

在纬向系, 西域系主控下^[19-20], 区内强烈抬升, 形成克拉通-前缘盆地环境浅海-陆相沉积。

泥盆系分布较广泛, 主要分布于准噶尔盆地周边及阿尔泰山地区。

2.2.2.1 阿尔泰山地区

①下统: 康布铁堡组, 分布于阿勒泰-富蕴一带, 为变质酸性火山岩、火山碎屑岩夹结晶灰岩未见底。在阿巴宫一带, 下部为酸性火山岩及火山碎屑岩夹正常碎屑岩, 上部为石英斑岩、变质细晶岩夹火山灰凝灰岩、火山角砾岩和大理岩、灰岩, 含腕足类网状无洞贝 (*Atrypa reticularis*) 和珊瑚化石。总厚 1670 ~ 2536m, 在阿勒泰附近最厚达到 5500m, 在富蕴以北, 下部为混合岩夹红、灰黄色糜棱岩、变粒岩, 厚度大于 1108m, 上部为灰色混合岩、黑云石英片岩夹大理岩厚 1487m^[28, 34-35]。

②中统: 阿勒泰组分布于哈巴河-阿勒泰-富蕴一线, 为海相碎屑岩、酸性火山岩及凝灰岩 (含腕足、布尔津内板珊瑚 (*Ndophyllum Burginnense*) 及三叶虫化石) 局部为黑云石英片岩、含云变质钙质变粒岩, 厚 5111 ~ 5294m^[28]。

中统岩性较稳定, 但变质程度和火山岩组份各地均有变化。沿额尔齐斯挤压带和靠近岩体部分, 变质较深, 有混合岩和片麻岩出现。

③上统: 忙代恰群分布于中蒙边境忙代恰河及土尔根达坂-喀依尔提河地带, 为灰绿色薄层泥质粉砂岩、炭、硅质岩, 灰绿色薄层细砂岩、局部为绢云绿泥干枚岩和绢云绿泥石英片岩等, 厚 6473m^[28]。

2.2.2.2 准噶尔盆地

根据王宝瑜^[35] (1991) 等对泥盆系的层序划分和描述, 地层在盆地北部出露, 具有如下特点:

①下统: 和布克赛尔群乌吐布拉克组, 分布于沙尔布尔提山南坡, 为灰绿色、黄褐色凝灰岩。碎屑岩夹正常碎屑岩和灰岩, 含腕足、珊瑚、准噶尔单笔石和三叶虫、植物等化石。厚 226m。

塔黑尔巴斯套组: 分布于纸房北考克塞尔盖山, 为灰紫色岩屑晶屑凝灰岩、长石砂岩夹灰岩、生物灰岩, 含腕足和珊瑚化石。厚 115 ~ 190m。

曼格尔组: 为灰绿、黄绿色钙质碎屑岩、凝灰碎屑泥岩夹泥灰岩。含准噶尔深沟隐头螺 (*Gravicalymene junggarensis*) 和腕足化石。厚 267m。相当于该组的地层, 在西准噶尔地区称马拉苏组, 在北天山东部称大南湖组下亚组^[28], 厚 1557 ~ 2000m, 在东准噶尔称阿苏山组

并包括塔黑尔巴斯套上部地层,厚 188 ~ 2083m。

芒克鲁组:为黄褐色钙质砂岩、砂质灰岩及生物灰岩含,腕足新疆鳞刺珊瑚 (*Squamite Xinjiangnsis*) 和三叶虫化石。厚 288m。

和本组相当的地层,在北天山东部称大南湖组上亚组^[28],厚 1053 ~ 2392m; 在东卓木巴斯套组,厚 457-4914m; 在西准噶尔西部称孟布拉克组,厚 3962m; 在扎河坝-富蕴-二台称托让格库都克组,厚 1810 ~ 6980m。

乌吐布拉克组、曼格尔组和芒克鲁组均为整合接触。

②中统:

乌鲁苏巴斯套组(北塔山组):为浅海相-海陆交互相的灰绿、灰黄色粗砂岩、岩屑砂岩夹生物灰岩含丰富的珊瑚和腕足化石,其中有纳氏板珊瑚纸房亚种 (*Endophyllum nalikim Zhifanense*),厚 117m。与下统卓木巴斯套组呈不整合接触。

纸房组:为灰绿色粗砂岩、含砾粗砂岩夹砂岩及灰岩,含腕足化石古瓦岗贝(未定种),厚 137m。与乌鲁苏巴斯套组平行不整合接触。

1965 ~ 1966 年,区测队十分队在富蕴-二台-哈尔马依勒山一带,发现本统地层并命名为蕴都喀拉组,岩性为灰绿色页岩夹灰紫色基-酸性火山岩、凝灰岩夹碎屑岩,含腕足、珊瑚等化石,厚 700 ~ 3825m,整合于北塔山组之上。

在依连哈比尔山北侧划分出中统,并命名为拜辛德组,为中基性火山碎屑岩夹灰岩,含珊瑚。厚 4162m,最厚达万米以上。《西北地区区域地层表》^[28]将博乐、温泉一带该统地层命名为汗吉尔组,由碎屑岩、灰岩组成,含珊瑚和腕足类化石。厚 395 ~ 515m,不整合于元古宇变质岩之上。

陆相沉积见于沙尔布尔提山。1973 年,区测大队及地科院联合地层分队命名为呼吉尔斯特组,由火山碎屑岩组成,厚 765m,平行不整合覆于下泥盆统之上。在哈图山、土哈甫捷克山为中-酸性火山岩、碎屑岩,厚 2302 ~ 4211m,产丰富的夏丽安原始鳞木 (*Protolepidodendron scharyanum*) 等植物化石。

海陆交互相沉积分布于大石头-哈尔里克山一带。1961 年,地矿局科研所命名为头苏泉组,岩性为酸-基性火山岩、凝灰岩,厚 1300 ~ 500m,与下统整合接触,含少量化石(图 3)。

③上统:

朱鲁木特组分布于沙尔布尔提山南坡及阿赫尔布拉克,为灰、灰绿色凝灰质砂岩(含柱状鳞封印木植物化石)、细砾岩夹粗砂岩、硅质粉砂岩,厚 1335m。

在白杨河洼地北和塔尔巴哈台山一带为海相中、酸性火山岩、硅质岩。其余各地多为陆相、海陆交互相碎屑岩夹灰岩和硅质岩,厚度不等,250 ~ 3436m。

洪古勒楞组分布于洪古勒楞及布龙河地带,属海陆交互相沉积,为灰、灰绿色凝灰粗砂岩、硅质、凝灰质粉砂岩、灰岩夹砾岩。含腕足槽形弓石燕和三叶虫化石,厚 595m。

在西准噶尔和什托洛盖以北,属海相火山碎屑岩、泥质、硅质粉砂岩、泥灰岩,含有丰富的腕足、珊瑚和菊石等化石;在额敏、富蕴南、北塔山和红柳峡-东泉一带,属陆相、海陆交互相火碎屑岩夹中-酸性火山岩、砾岩、灰岩,产腕足和植物化石。厚 223 ~ 5090m^[28]。

2.3 石炭-二叠纪

2.3.1 石炭纪

在纬向系、西域系和北东向构造带的联合控制下,本区沉降形成内克拉通盆地,发育浅

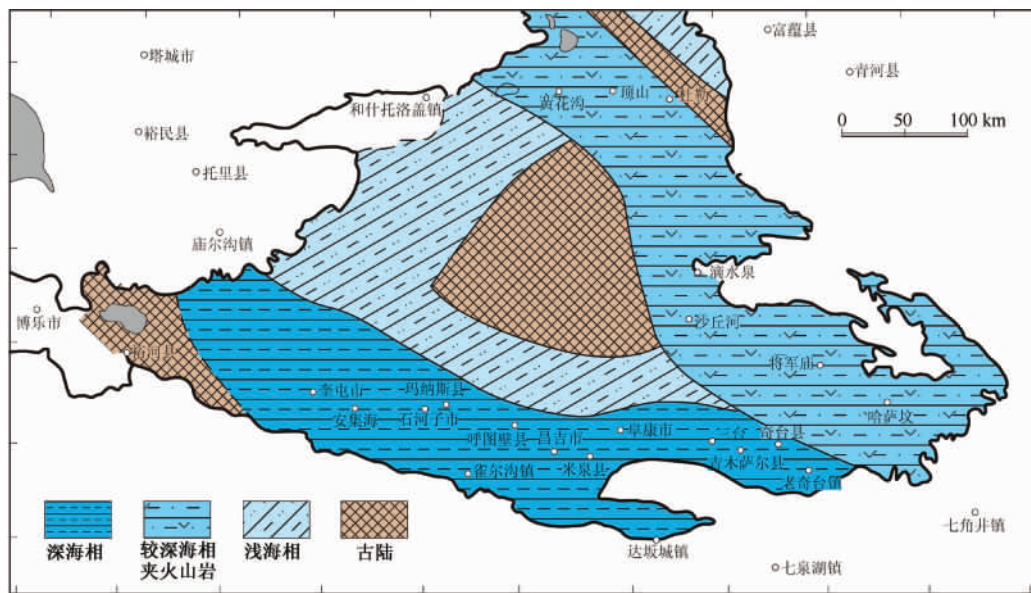


图 3 准噶尔盆地中泥盆统沉积相略图

Fig. 3 The sketch map of the Middle Devonian sedimentary facies in Junggar basin

海相沉积为主^[21]。

准噶尔石炭系共划分为 3 个区^[36]，马桥凸起以南（纬南 $44^{\circ}30'$ 以南）为南部地层区，陆梁隆起的石西油田及其以西（经度 $87^{\circ}10'$ 以西）为西北部地层区，石西油田以东（经度 $87^{\circ}10'$ 以东）为东北部地层分区。

2.3.1.1 南部沉积特征

本区的东、西部地表出露的地层差异较大。西部石炭系主要发育凝灰岩和火山岩。

沙大王组 (C_1sd)：由放射虫硅质岩、枕状玄武岩、层状辉长岩及蛇纹石化超基性岩组成的蛇绿岩套，厚 495 ~ 1132m，未见底，与上覆奇尔吉斯套组呈平行不整合接触。放射虫 (*Ceraloijisenm* sp)^[37]。该组主要沿伊林哈比尔尔山北坡呈北西-南东向展布（图 4）。

奇尔吉斯套组 (C_2g)：该组主要岩性为灰、深灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、硅质粉砂岩、硅质岩及炭质泥岩和凝灰质灰岩、凝灰质粉砂岩夹灰岩，厚 1914 ~ 6492m。顶底少见，仅局部可见与下伏沙大王组呈平行不整合接触。主要沿伊林哈比尔尔北坡呈北西-南东向展布，横向上有一定变化。在前峡一带主要为凝灰岩、粉砂岩、硅质岩（含放射虫及硅质海绵骨针）；向西至巴音沟一带为细砂岩、粉砂岩、安山质凝灰岩；至石河子石场一带火山碎屑岩增多，并夹有火山熔岩。含头足、珊瑚等化石^[37]。伊林哈比尔尔地层小区：该组可见厚度为 429m，未见顶底。共划分为 4 层，主要为深灰色凝灰岩、凝灰质粗砂岩、砂岩、粉砂岩，局部见黄灰色岩屑砂岩呈团块状分布其中^[28]。

柳树沟组 (C_2l)：主要为灰绿、灰紫色安山质火山角砾岩、凝灰质角砾岩、中酸性凝灰岩夹安山玢岩、玄武玢岩、英安斑岩及少量砂岩、粉砂岩和灰岩透镜体，厚 894 ~ 2219m，未见下伏地层。含腕足类化石。博格达小区祁家沟：该组共分 3 层，厚 230.2m。底部第 1 层为深褐色薄-中层安山质火山角砾岩，厚 76.1m；顶部第 3 层为深灰、深褐色厚层、块状凝灰质细、中砾岩，厚 107.1m。该组主要分布于博格达山西段，并呈东西向展布，岩相较为稳定^[38]。

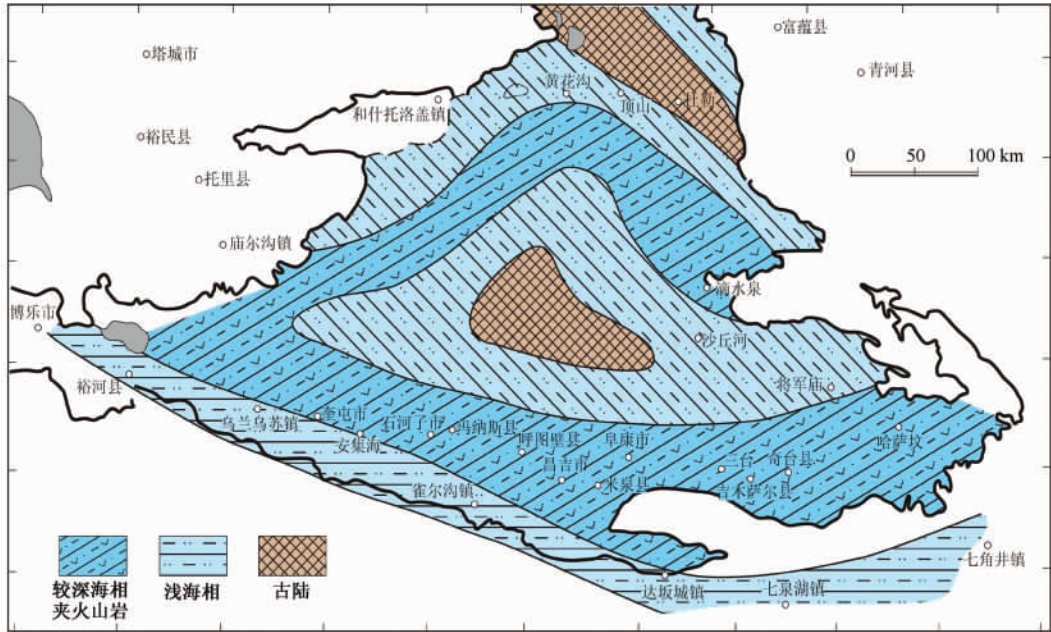


图4 准噶尔盆地下石炭统沉积相略图

Fig. 4 The sketch map of the Lower Carboniferous sedimentary faces in Junggar basin

祁家沟组 (C_2q): 主要为浅海陆棚相灰紫、黄绿色含砾杂砂岩、钙质砂岩、砂砾岩、砾岩、粉砂岩及灰、深灰色中-厚层状灰岩、生物灰岩、砂质灰岩夹少量安山玢岩、凝灰岩, 厚 230 ~ 452m。与上、下地层均呈整合关系^[38]。

博格达地层小区的祁家沟剖面上, 该组总厚 201m。底部第 4 层: 底部为 2m 厚的深褐色厚层砂质细砾岩, 下部为 0.5 ~ 1.5m 的安山玢岩岩脉, 中上部为灰色薄-中层状粉晶生物屑灰岩, 夹深灰色薄层含灰泥岩产丰富的腕足、珊瑚及少量双壳和介形类。顶部第 11 层为灰色中-厚层状含生物粉晶灰岩, 夹灰绿色泥质条带灰岩, 富含珊瑚及介形类。

奥陶吐组 (C_2ae): 该组下部为深灰、黑色灰中-薄层粉砂岩, 细砂岩互层, 夹中薄层钙质砂岩及灰岩, 中-厚层粗粒砂岩及含砾砂岩; 中上部为灰绿色厚层状含钙质细砂岩、粉砂岩夹中薄层粉砂岩, 局部含砾, 厚 293.4 ~ 32m^[38]。

博格达地层小区的井井子沟: 该组厚 312.5m。底部为 58.7m 厚的深灰、深绿灰色薄层粉砂岩夹中层粉砂岩及深灰色中、薄层状生物屑灰岩及钙质粉砂岩; 顶部为厚 97.8m 的灰绿色中厚层-厚层含钙质细砂岩、粉砂岩夹中薄层粉砂岩, 局部含砾, 含腕足化石^[38]。

乌鲁木齐市祁家沟组: 该组共划分为 3 层, 总厚为 64.6m。底部为厚 14.4m 的深灰色薄、中层状砂屑灰岩与灰绿色粉砂质泥岩互层 (1: 2); 顶部为厚 13.3m 的深灰绿色中薄层粉砂岩^[38] (图 5)。

2.3.1.2 东北部沉积特征

准噶尔盆地东北部已发现大量石炭系海陆交互相暗色炭质泥页岩沉积, 可作为盆地有利生油层系。其上部的陆相火山岩系, 以被油气勘探证明为有利的储集层系。

下统: 滴水泉组: 以一套湖泊相细碎屑沉积为特征, 主要由黑色泥岩、页岩组成, 分布在滴水泉一带。在双井子一带, 主要由灰黄、灰绿色砾岩、砂岩和含砾粗砂岩组成, 夹粉砂岩、页岩和煤线, 产植物化石。与下伏塔木岗组不整合接触。厚度 877 ~ 1550m。

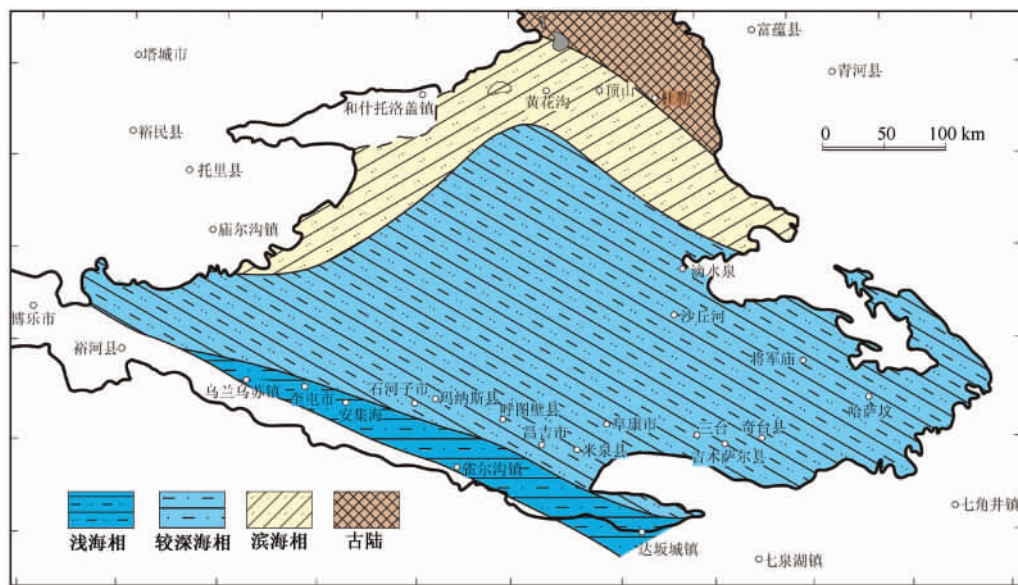


图 5 准噶尔盆地上石炭统沉积相略图

Fig. 5 The sketch map of the Upper Carboniferous sedimentary facies in Junggar basin

上统: 巴塔玛依内山组: 该组岩性为陆相火山岩系。在喷发中心的巴塔玛依内山, 以安山玢岩、玄武玢岩为主, 夹大量酸性糜棱岩、珍珠岩和火山碎屑岩, 喷发中心厚 4000 余米, 向四周厚度逐渐减薄, 西大沟剖面厚 1000 余米, 双井子剖面厚 1000 余米。火成岩被砾岩、凝灰质砾岩和凝灰质砂岩层分隔, 划分为 3 个喷发旋回。与下伏滴水泉组不整合接触^[39-40]。

石钱滩组: 该组岩性出浅海相碎屑岩和灰岩组成, 其上部产海相化石, 与下伏巴塔玛依内山组不整合接触。厚度 300 ~ 2500m^[39-40]。

2.3.2 二叠系

在克拉通盆地环境下广泛发育了浅海-滨海-陆相沉积, 受东西向构造带控制, 沉积厚度表现为南厚北薄 (图 6)。

①下统: 主要为滨海相和浅海相沉积。

阿尔巴萨依组 (P_1ae): 下部为紫红色凝灰质砾岩、砾岩夹酸性火山角砾岩及凝灰岩; 上部为灰紫色安山岩、流纹斑岩及凝灰质砂岩。厚度 310 ~ 1680m^[28]。

石人子沟组 (P_1s): 岩性为黑灰、深灰色砾岩、细砂岩、粉砂岩夹页岩、凝灰岩含腕足类和植物化石, 地层厚 205 ~ 1242m^[28]。

塔什库拉组 (P_1t): 黑灰、灰绿色砂岩夹砂质页岩、鲕粒页岩, 泥岩及凝灰岩, 底部一层硅质岩。厚度 560 ~ 1812m。

②中上统: 主要河湖相沉积。

乌拉泊组: 岩性为滨海相灰绿色长石砂岩夹灰质砂岩、粉砂岩, 局部有凝灰质砂岩。产孢粉, 厚度 1078 ~ 1894m^[28]。

井井子沟组: 上部湖相为灰黑色页岩、油页岩互层, 夹多层白云质灰岩; 下部黑褐色中细粒砂岩、砂质泥岩与油页岩互层。本组以具有较厚的油页岩为特征。与下伏地层井井子沟组整合接触。产孢粉, 双壳类, 还产有丰富的鱼类、两栖类及介形类化石。厚度 590 ~ 650m^[28]。

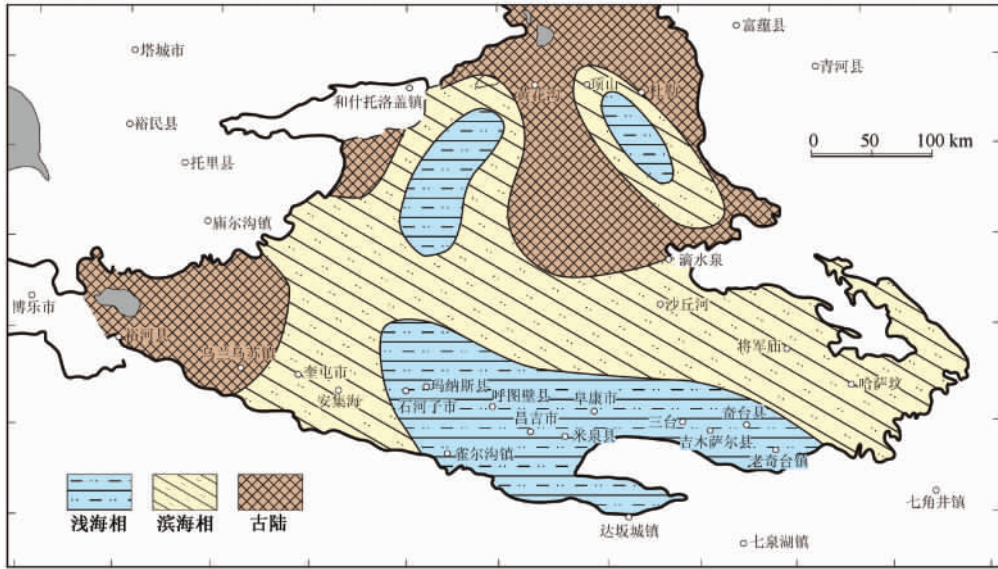


图 6 准噶尔盆地下二叠统沉积相略图

Fig. 6 The sketch map of the Lower Permian sedimentary faces in Junggar basin

红雁池组：灰绿、灰黑色泥岩、页岩夹灰绿色砂岩，在中部夹有薄层灰岩。与下伏红雁池组区域整合接触，但在西大沟二者存在局部角度不整合接触。本组化石面貌与芦苇沟组一致。厚度 675m^[28]。湖盆沉积中心位于南部博格达山前。

泉子街组：紫红色砾岩、褐色泥岩夹灰绿色泥岩、砂岩。与下伏红雁池组不整合接触。产孢粉及植物化石厚度 122 ~ 291m^[28]。

梧桐沟组：岩性为灰绿色砂岩、泥岩互层夹灰岩、泥灰岩，局部夹砾岩，上部夹红色泥

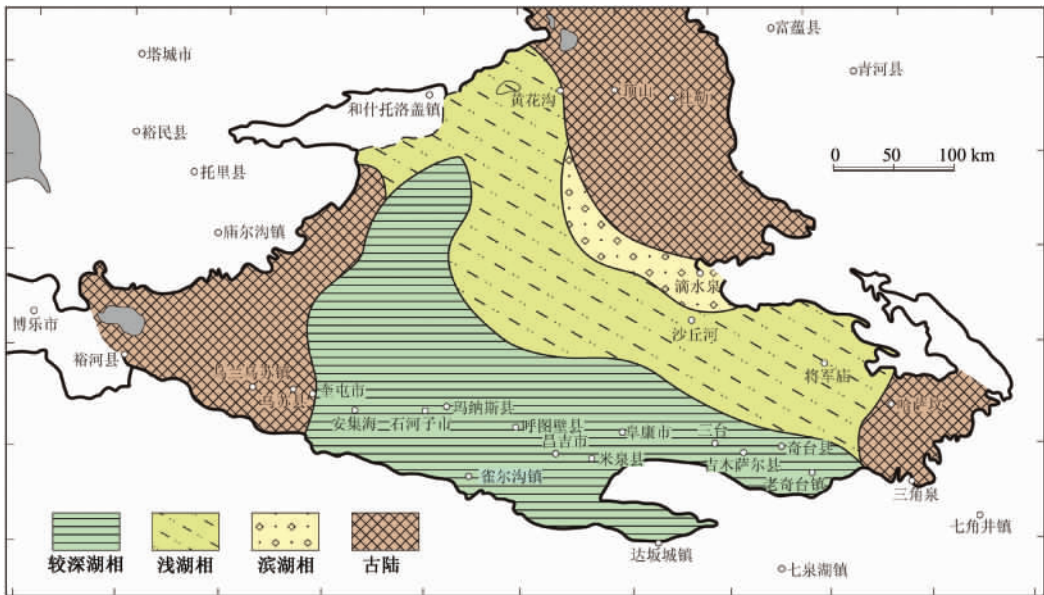


图 7 准噶尔盆地上二叠统沉积相略图

Fig. 7 The sketch map of the Upper Permian sedimentary faces in Junggar basin

岩,与下伏泉子街组为整合接触。产孢粉化石,还见有植物、双壳的双壳类、叶肢介、介形类、鱼类、植物及两栖类,少量轮藻类化石,暗色泥岩和油页岩发育水平层理,粉砂岩、粉砂质泥岩发育微细波状水平层理,砂、砾岩发育中-大型交错层理、粒序层理、冲刷构造等,总体以浅湖沉积为主,含有半深湖、水下扇、河流相、沼泽沉积。

③上二叠统下仓房沟群(图7)。

包括泉子街组、梧桐沟组与锅底坑组。横向上变化较大:石钱滩凹陷下部发育较典型的洪冲积、平原河流相沉积,中上部发育河流、沼泽、湖泊相沉积;帐篷沟地区下部砂砾岩发育大型模状及板状交错层理,砾岩横向上不稳定,中上部细碎屑岩中夹砂质灰岩、泥灰岩,

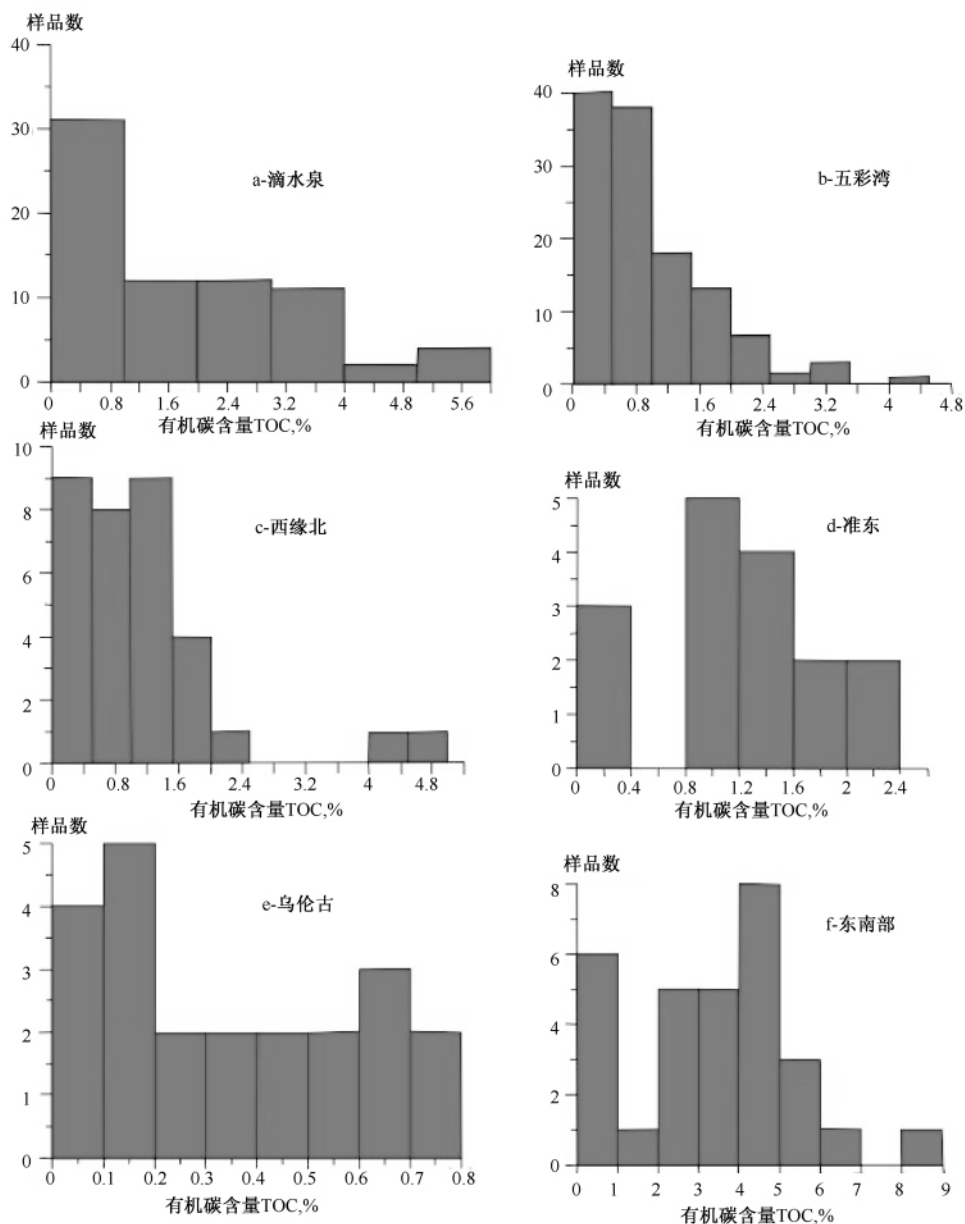


图 8 石炭系海陆交互相泥页岩有机碳指标图

Fig. 8 The organic carbon indexing map of the Carboniferous marine-land paralic facies mud shale

局部夹叠锥灰岩,具水平层理、波状水平层理等,含双壳类、腹足类、介形类及轮藻化石,总体呈早期以河流沉积为主,水体动荡,中期为较稳定的浅水湖泊沉积,晚期河流作用加强,湖泊逐渐缩小,向河流沉积过渡。

3 古生代油气前景和勘探方向

通过沉积特征的初步推测和分析,准噶尔盆地与塔里木盆地一样经历了裂陷期、克拉通周边盆地、克拉通拗陷盆地等演化阶段。由于多期强烈构造运动,不同构造期的盆地又叠和在一起,加上周边火山活动强烈,形成了一种独特的沉积面貌。但这与前期的古生界基底的认识相比,拓宽了盆地成油领域不仅限于中新生界之中,古生界仍是不可忽视的找油领域。

石炭系海陆交互沉积,是已证实的盆地深部生油岩系之一^[41-44]。经过样品测试(图8),滴水泉地区石炭系泥岩 TOC 平均值为 2.59%;五彩湾地区石炭系泥岩 TOC 平均值为 1.34%;东南部地区钻井、露头剖面石炭系泥岩样品 TOC 平均值为 1.2%;西北缘石炭系泥岩样品 TOC 平均值为 1.10%。说明部分生油岩系指标达到了较好烃源岩的标准。

近期的油气勘探成果表明,准噶尔盆地古生代油气前景开始显现,东部石炭系火山岩气田的发现和探明即为较好的例证^[45-47]。结合盆地古生界沉积分布和目的层埋深分析,盆地东北部和中部可作为古生代油气勘探领域的主要目标区。该区域中新生界沉积厚度较小,尤其是东北部,新生界沉积厚度不大,石炭系生油岩发育。另外,盆地中部奥陶系、石炭系浅海相沉积区,可作为深部油气系统的战略勘探方向,开展深部钻探,进行成藏条件的基础性研究,扩大油气勘探领域。

参 考 文 献

- [1] 任纪舜. 中国大地构造及其演化 [M]. 北京地质出版社, 1980, 50~52.
Ren Ji-shun. Geotectonics of China and Evolution [M]. Beijing, Geological Publishing House, 1980, 50~52.
- [2] 王鸿祯. 中国古地理图 [M]. 北京: 地图出版社, 1986.
Wang Hong-zhen. Paleogeographic Map of China [M]. Beijing, Map Publishing House, 1986.
- [3] 吴庆福. 论准噶尔中间地块的存在及其在哈萨克斯坦板块构造演化中的位置 [A]. 中国北方板块构造论文集 (2) [C]. 北京地质出版社, 1987, 28~38.
Wu Qing-fu. On existence of central Junggar massif and location in Kazakhstan plate tectonic evolution [A]. Collected papers of plate tectonics in northern China [C]. Beijing, Geological Publishing House, 1987, 28~38.
- [4] 张前锋, 胡霏琴, 张国新等. 新疆东准噶尔地区变质岩的 Sm-Nd 等时线年龄及其地质意义 [J]. 科学通报, 1996, 41 (16): 1490~1500.
Zhang Qian-feng, Hu Ai-qin, Zhang Guo-xin, et al. Sm-Nd isochron's geological significance of metamorphite in eastern Junggar, Xinjiang [J]. Chinese Science Bulletin, 1996, 41 (16): 1490-1500.
- [5] 李卫东, 李文铅, 于大为. 东准噶尔造山带结构及岩片组合特征 [J]. 新疆地质, 1997, 17 (1), 65~71.
Li Wei-dong, Li Wen-qian, Yu Da-wei. Structure of east Junggar orogenic belt and the combination characteristics of rock sheets [J]. Xinjiang Geology, 1997, 17 (1), 65~71.
- [6] 费鼎, 张新初. 准噶尔地区磁场解释及区域构造特征 [J]. 地球物理学报, 1987, 30 (5): 486~467.
Fei Ding, Zhang Xin-chu. Interpretation of the magnetic field in the Junggar area and its regional structural features [J]. Chinese Journal of Geophysics, 1987, 30(5): 486~467.
- [7] 肖序常, 汤耀庆, 李锦轶. 试论新疆北部大地构造演化 [J]. 新疆地质科学, 1990 (1): 47~68.
Xiao Xu-chang, Tang Yao-qing, Li Jin-yi. On geotectonics evolution in northern Xinjiang [J]. Xinjiang Geology, 1990

- (1): 47~68.
- [8] 徐新中,王有学,蒋亚明. 新甘地震测深剖面的地壳速度结构及大地构造单元划分 [J]. 新疆地质, 1990, 10 (2): 147~154.
Xu Xing-zhong, Wang You-xue, Jiang Ya-ming. Crustal velocity structure and geotectonic unit division in Xinjiang-Gansu section based on deep seismic sounding [J]. Xinjiang Geology, 1990, 10 (2), 147~154.
- [9] 李春昱. 中国板块构造的轮廓 [J]. 地球学报, 1980, 2 (1): 1~5.
Li Chun-yu. Outline of China plate tectonics [J]. Acta Geoscientia Sinica, 1980, 2 (1): 1~5.
- [10] 江远达. 利用区域地球物理资料研究天山和准噶尔地区的深部构造 [J]. 新疆地质, 1985, 3 (4): 51~57.
Jiang Yuan-da. Study of deep structure by data of regional geophysical survey in Tianshan and Junggar regions, Xinjiang [J]. Xinjiang Geology, 1985, 3 (4): 51~57.
- [11] 徐新,周可发,王煜. 西准噶尔晚古生界残余洋盆消亡时间与构造背景研究 [J]. 岩石学报, 2010, 26 (11): 3206~3214.
Xu Xin, Zhou Ke-fa, Wang Yu. Study on extinction of the remnant oceanic basin and tectonic setting of West Junggar during Late Paleozoic [J]. Acta Petrologica Sinica, 2010, 26 (11): 3206~3214.
- [12] 李锦轶,肖序常,陈文. 准噶尔盆地东部前晚奥陶世陆壳基底-来自盆地北缘老君庙变质岩的证据 [J]. 中国区域地质, 2000, 19 (3): 297~302.
Li Jin-yi, Xiao Xu-chang, Chen Wen. Late Ordovician continental basement of the eastern Junggar Basin in Xinjiang, NW China: Evidence from the Laojunmiao metamorphic complex on the northeast basin margin [J]. Regional Geology of China, 2000, 19 (3): 297~302.
- [13] 成守德,王广瑞,杨树德,等. 新疆古板块构造 [J], 新疆地质, 1986, 4 (2): 1~11.
Cheng Shou-de, Wang Guang-rui, Yang Shu-de, et al. The paleoplate tectonic of Xinjiang [J]. Xinjiang Geology, 1986, 4 (2): 1~11.
- [14] 李锦轶,肖序常,汤耀庆,等. 新疆东准噶尔卡拉麦里地区晚古生代板块构造的基本特征 [J]. 地质论评, 1990, 36 (4): 305~316.
Li Jin-yi, Xiao Xu-chang, Tang Yao-qing, et al. Main characteristics of late paleozoic plate tectonics in the southern part of east junggar, xinjiang [J]. Geological Review, 1990, 36 (4): 305~316.
- [15] 胡霏琴,韦刚健. 关于准噶尔盆地基底时代问题的讨论-据同位素年代学研究结果 [J], 新疆地质, 2003, 21 (4): 399~406.
Hu Ai-qin, Wei Gang-jian. A review of ages of basement rocks from Junggar Basin in Xinjiang, China —based on studies of geochronology [J]. Xinjiang Geology, 2003, 21 (4): 399~406.
- [16] 袁学诚. 论中国西部岩石圈三维结构及其对寻找油气资源的启示 [J]. 中国地质, 2005, 32 (1): 1~12.
Yuan Xue-cheng. 3D lithospheric structure of western China and its enlightenment on petroleum prospecting [J]. Chinese Geology, 2005, 32 (1): 1~12.
- [17] 康玉柱. 新疆三大盆地构造特征及油气分布 [J]. 地质力学学报, 2003, 9 (1): 37~47.
Kang Yu-zhu. Structural features of Junggar, Tarim and Turpan-Hami basins Xinjiang and the distribution of oil and gas [J]. Journal of Geomechanics, 2003, 9 (1): 37~47.
- [18] 李四光. 地质力学概论 [M]. 北京: 科学出版社, 1973.
Li Si-guang. Introduction to Geomechanics [M]. Beijing, Science Press, 1973.
- [19] 康玉柱,等. 中国西北地区油气地质特征及资源评价 [M]. 北京: 地质出版社, 1997.
Kang Yu-zhu, et al. Northwest China Oil and Gas Geology and Resource Assessment [M]. Beijing, Geological Publishing House, 1997.
- [20] 康玉柱,康志宏,等. 中国新疆油气地质特征及资源评价 [M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 2000.
Kang Yu-zhu, Kang Zhi-hong, et al. China Xinjiang Petroleum Geology and Resource Assessment [M]. Urumqi, Xinjiang Science and Technology Publishing House, 2000.
- [21] 康玉柱. 中国西北地区石炭-二叠系油气勘探前景 [J]. 新疆石油地质, 2008, 29 (4): 415~419.
Kang Yu-zhu. Petroleum Resource Prospects of Carboniferous and Permian in Northwestern China [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 2008, 29 (4): 415~419.

- [22] 王广耀, 张玉亭. 新疆阿尔泰震旦系微古植物的发现 [J]. 地层学杂志, 1983, 7 (4): 313~316.
Wang Guang-yao, Zhang Yu-ting. Discovery of ancient plants in Altai Sinian [J]. Journal of Stratigraphy, 1983, 7 (4): 313~316.
- [23] 王广耀, 张玉亭. 新疆阿尔泰震旦系的初步划分与对比 [J]. 地层学杂志, 1984, 7 (4): 296~300.
Wang Guang-yao, Zhang Yu-ting. The initial division and comparison of Altai Sinian [J]. Journal of Stratigraphy, 1984, 7 (4): 296~300.
- [24] 何国琦, 刘德权, 力茂松, 等. 新疆主要造山带地壳发展的五阶段模式及成矿系列专辑 [J]. 新疆地质, 1995, 13 (2): 115~144.
He Guo-qi, Liu De-quan, Li Mao-song, et al. The five-stage model of crust evolution and metallogenic series of chief orogenic belts in Xinjiang [J]. Xingjiang Geology, 1995, 13 (2): 115~144.
- [25] 李天德, 波里杨司基. 中国和哈萨克斯坦阿尔泰大地构造及地壳演化 [J]. 新疆地质, 2001, 19 (1): 27~32.
Li Tian-de, Poliyangsjij B H. Tectonics and crustal evolution of Altai in China and Kazakhstan [J]. Xingjiang Geology, 2001, 19 (1): 27~32.
- [26] 成守德, 王元龙. 新疆大地构造演化基本特征 [J]. 新疆地质, 1998, 16 (2): 97~107.
Cheng Shou-de, Wang Yuan-long. Basic characteristics of geotectonic evolution of Xinjiang [J]. Xingjiang Geology, 1998, 16 (2): 97~107.
- [27] 陈哲夫. 新疆开合构造与成矿特征的有关问题 [J]. 地质通报, 2004, 23 (3): 21~221.
Chen Zhe-fu. Problems relating to opening-closing tectonics and metallogenesis in Xinjiang [J]. Geological Bulletin of China, 2004, 23 (3): 21~221.
- [28] 新疆维吾尔自治区区域地层表编写组. 西北地区区域地层表-新疆维吾尔自治区分册 [K]. 科学出版社, 1981.
Group for Stratigraphic Chart in Xinjiang. Stratigraphic Chart of northwest region - Xinjiang Volume [K]. Beijing, Science Press, 1981.
- [29] 徐芹芹, 季建清, 龚俊峰, 等. 新疆西准噶尔晚古生代以来构造样式与变形序列研究 [J]. 岩石学报, 2009, 25 (3): 637~644.
Xu Qin-qin, Ji Jian-qing, Gong Jun-feng, et al. Structural style and deformation sequence of western Junggar, Xinjiang, since Late Paleozoic [J]. Acta Petrologica Sinica, 2009, 25 (3): 637~644.
- [30] 许继峰, 梅厚钧, 于学元. 准噶尔北缘晚古生代岛弧中与俯冲作用有关的 adakite 火山岩: 消减板片部分熔融的产物 [J]. 科学通报, 2001, 46 (8): 684~688.
Xu Ji-feng, Mei Hou-jun, Yu Xue-yuan. Adakite volcanic linked to Late Paleozoic Arc in northern of Junggar: product to partial melting of plate subduction [J]. Chinese Science Bulletin, 2001, 46 (8): 684~688.
- [31] 王务严. 新疆志留系的划分对比 [J]. 新疆地质研究论文集 [C]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1985, 75~93.
Wang Wu-yan. Division and comparison of Silurian in Xinjiang [J]. Xinjiang Geology Research Papers [C]. Urumqi: Xinjiang People's Publishing Press, 1985, 75~93.
- [32] 王宝瑜. 新疆天山志留纪生物群及古地理特征 [J]. 新疆地质, 1988, 6 (4): 40~51.
Wang Bao-yu. Silurian faunal and palaeogeographical characters of the tianshan mountains in Xinjiang [J]. Xingjiang Geology, 1988, 6 (4): 40~51.
- [33] 王宝瑜, 李恒海. 新疆克拉麦里地区中及上志留统划分与对比 [J]. 新疆地质, 1989, 7 (1): 53~66.
Wang Bao-yu, Li Henghai. Division and correlation of Middle and Upper Silurian in the Kelamaili region of Xinjiang [J]. Xingjiang Geology, 1989, 7 (1): 53~66.
- [34] 张进红, 王京彬, 丁汝福. 阿尔泰造山带康布铁堡组变质火山岩锆石特征和铀-铅年龄 [J]. 中国区域地质, 2000, 19 (3): 281~287.
Zhang Jin-hong, Wang Jing-bin, Ding Ru-fu. Characteristics and U-Pb ages of zircon in metavolcanics from the Kangbutiebao Formation in the Altay orogen, Xinjiang [J]. Regional Geology of China, 2000, 19 (3): 281~287.
- [35] 王宝瑜. 新疆北部下中泥盆统层序及其界线讨论 [J]. 新疆地质, 1991, 9 (3): 249~259.
Wang Bao-yu. Stratigraphic sequences and boundary discussion of Lower and Middle Devonian in northern Xinjiang [J]. Xingjiang Geology, 1991, 9 (3): 249~259.
- [36] 牟泽辉, 朱德元, 卿崇文. 准噶尔盆地石炭、二叠系沉积相和模式 [J]. 新疆石油地质, 1992, 13 (1): 35~48.

- Mou Ze-hui, Zhu De-yuan, Qing Chong-wen. Sedimentary facies and patterns of Carboniferous and Permian in Junggar Basin [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 1992, 13 (1): 35 ~ 48.
- [37] 周守云. 新疆石炭系古地理 [J]. 新疆地质, 2000, 18 (4): 324 ~ 329.
Zhou Shou-yun. Carboniferous paleogeography of Xinjiang [J]. XingJiang Geology, 2000, 18 (4): 324-329.
- [38] 新疆地矿局地矿研究所, 新疆地矿局第一区调大队. 新疆古生界 (下) [M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1997.
Geological and Minerals Institute of Xinjiang, The First Regional Geological Survey Team of Xinjiang Bureau of Exploration and Development of Geological and Minerals. Palaeozoic group in Xinjiang (Rudin) [M]. Urumqi: Xinjiang People's Publishing Press, 1997.
- [39] 白国娟, 陈刚, 王志雄, 等. 准噶尔盆地北部晚石炭世岩相古地理 [J]. 内蒙古石油化工, 2009, 第 6 期: 124 ~ 127.
Bai Guo-juan, Chen Gang, Wang Zhi-xiong, et al. Lithofacies paleogeography of Late Carboniferous in Northern Junggar Basin [J]. Inner Mongolia Petrochemical Industry, 2009, 6: 124 ~ 127.
- [40] 张义杰, 齐雪峰, 程显胜, 等. 准噶尔盆地晚石炭世和二叠纪沉积环境 [J]. 新疆石油地质, 2007, 28 (6): 673 ~ 675.
Zhang Yi-jie, Qi Xue-feng, Cheng Xian-sheng, et al. Approach to sedimentary environment of Late Carboniferous-Permian in Junggar basin [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 2007, 28 (6): 673 ~ 675.
- [41] 何登发, 陈新发, 况军, 等. 准噶尔盆地石炭系油气成藏组合特征及勘探前景 [J]. 石油学报, 2010, 31 (1): 1 ~ 11.
He Deng-fa, Chen Xin-fa, Kuang Jun. Characteristics and exploration potential of Carboniferous hydrocarbon plays in Junggar Basin [J]. Acta Petrolei Sinica, 2010, 31 (1): 1 ~ 11.
- [42] 国建英, 李志明. 准噶尔盆地石炭系烃源岩特征及气源分析 [J]. 石油实验地质, 2009, 31 (3): 275 ~ 281.
Guo Jian-ying, Li Zhi-ming. Study of gas source and characteristics of Carboniferous hydrocarbon source rock in the Junggar basin [J]. Petroleum Geology & Experiment, 2009, 31 (3): 275 ~ 281.
- [43] 王屿涛, 蒋少斌. 准噶尔盆地腹部陆南凸起油气的深源成因及勘探 [J]. 石油实验地质, 1999, 21 (1): 34 ~ 40.
Wang Yu-tao, Jiang Shao-bin. [J]. Petroleum Geology & Experiment, 1999, 21 (1): 34 ~ 40.
- [44] 罗力崇, 廖建德, 程显胜, 等. 准噶尔盆地滴西地区油气成因探讨 [J]. 天然气勘探与开发, 2005, 28 (2): 18 ~ 19.
Luo Li-chong, Liao Jian-de, Cheng Xian-sheng, et al. Discussion on oil-gas origin in Dixi region, Junggar Basin [J]. Natural Gas Exploration & Development, 2005, 28 (2): 18 ~ 19.
- [45] 于腾孝, 曹自成, 徐勤琪, 等. 准噶尔盆地北部古生代构造演化与石炭系烃源岩 [J]. 石油与天然气地质, 2010, 31 (1): 91 ~ 97.
Yu Teng-xiao, Cao Zi-cheng, Xu Qin-qi, et al. Paleozoic tectonic evolution and Carboniferous Hydrocarbon source rock in northern Junggar Basin [J]. Oil & Gas Geology, 2010, 31 (1): 91 ~ 97.
- [46] 尹伟, 郑和荣. 准噶尔盆地中部油气成藏期次及勘探方向 [J]. 石油实验地质, 2009, 31 (3): 216 ~ 226.
Yin Wei, Zheng He-rong. Hydrocarbon accumulation stages and exploration directions in the central Junggar Basin [J]. Petroleum Geology & Experiment, 2009, 31 (3): 216 ~ 226.
- [47] 靳军, 张朝军, 刘洛夫, 等. 准噶尔盆地石炭系构造沉积环境与生烃潜力 [J]. 新疆石油地质, 2009, 30 (2): 211 ~ 214.
Jin Jun, Zhang Chang-jun, Liu Luo-fu, et al. Structural / sedimentary environment and hydrocarbon-generating potentials of Carboniferous in Junggar Basin [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 2009, 30 (2): 211 ~ 214.

EVOLUTION OF PALEOZOIC SEDIMENTATION OF THE JUNGGAR BASIN

KANG Zhi-hong

(*China University of Geosciences, Beijing 100081*)

Abstract: Junggar basin, located at the northern part of Xinjiang, covers an area of 13×10^4 km². To date, more than 30 oil and gas fields have been discovered. Many years' research shows that the basin has a pre-South China System crystallized metamorphosed basement. Under the control of Latitudinal and Xiyu systems and NE-trending structural system, Paleozoic sediment widely developed. They are characterized by deep rifting during South China and shallow and deep sea marine deposition of cratonic basin during Ordovician, deep sea deposition of compressed craton basin during Silurian and Devonian, shallow-terrestrial facies sedimentation of intracraton rifting basin during Carboniferous and Permian.

Key words: Tectonic regime; sedimentary facies; Junggar basin; evolution characteristic