

阿根廷科罗拉多盆地油气地质特征与勘探潜力

边海光¹, 李 强², 宋成鹏¹, 陈瑞银¹, 苏本灿³, 彭 磊³

(1. 中国石油勘探开发研究院 油气资源勘探研究所, 北京 100083;

2. 中石油东方地球物理勘探有限责任公司 海洋物探分公司, 天津 300457; 3. 长庆油田公司, 西安 710016)

摘要: 阿根廷东部大西洋沿岸的科罗拉多盆地是一个勘探程度较低的被动陆缘盆地, 已钻的多口探井具有油气显示。该盆地主要经历了 3 个演化阶段: 前裂谷期、同裂谷期和后裂谷期, 其中后裂谷期又可划分为热沉降阶段和被动陆缘阶段。同裂谷期盆地内形成了地堑和半地堑构造, 使得中央拗陷沉积地层厚度达到 15 km。通过钻井和地震解释资料, 结合构造和沉积相分析, 认为盆地内存在成熟的油气生成、运移、聚集和保存条件。最有利的成藏组合位于盆地东部同裂谷期 Colorado 组, 以下白垩统湖相页岩为烃源岩、浅海相砂岩为储层, 主要为地层圈闭。勘探主要风险在于油气能否从生烃凹陷长距离运移到盆地边缘储层, 以及顶部盖层能否起到足够的遮挡作用。

关键词: 科罗拉多盆地; 烃源岩; 油气地质特征; 成藏组合; 勘探潜力

中图分类号: TE122.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2023)09-0215-07

在南大西洋南段两侧洋陆过渡带周围, 具有大规模的向洋中脊倾斜的火山岩楔形体 (SDR), 表现为火山型被动陆缘^[1-8]。科罗拉多盆地是南大西洋南段南美洲一侧阿根廷近海被动陆缘盆地, 面积为 21.6 万 km², 其中海上面积约占 83% (图 1)。科罗拉多盆地基底为冈瓦纳大陆褶皱带 (GFB) 火成岩和变质岩, 具有一系列叠瓦状逆冲断层或不对称褶皱, 与阿根廷麦哲伦盆地奥斯特拉尔褶皱带、非洲加蓬褶皱带、南极洲威德尔褶皱带具有相同类型基底^[9-12]。到目前为止, 科罗拉多盆地已钻探井 23 口, 其中 5 口井已有油气显示, 但尚未发现具有商业开采价值的油气田, 盆地勘探程度较低。根据已有研究成果估算, 该盆地待发现可采资源量约 11 亿吨油当量, 具有较好的勘探远景^[13]。根据钻遇油气显示井分析, 盆地内具有成熟的油气生成、聚集和保存的含油气系统, 但盆地缺乏系统的石油地质研究, 主要的成藏组合和有利勘探区尚不明确。本研究主要根据已有钻井数据和地震解释资料, 结合沉积相分析, 确定盆地潜在烃源岩、储层和圈闭类型

等油气地质特征, 明确有利成藏组合, 为进一步寻找油气指出勘探方向。

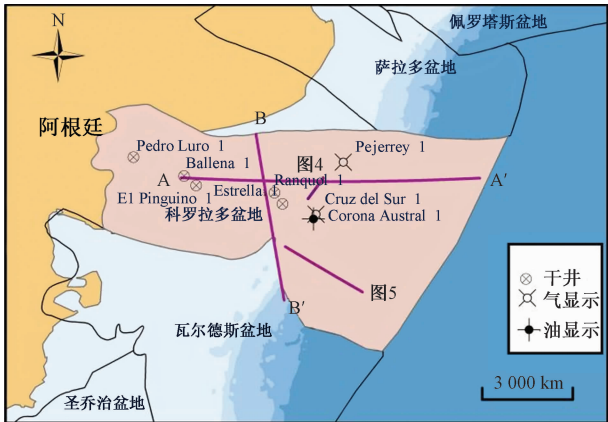


图 1 阿根廷科罗拉多盆地地理位置

1 构造和沉积背景

科罗拉多盆地由陆内拉张裂谷形成, 在中生代冈瓦纳古陆裂解过程中规模发育, 并受后期热沉降和南大西洋拉开的影响。该盆地主要经历了古生

收稿日期: 2022-10-26

基金项目: 中石油股份公司课题 (2021DJ3101)。

作者简介: 边海光 (1984—), 男, 河北保定人, 中国石油勘探开发研究院, 高级工程师, 博士, 研究方向为海外油气勘探与超前选区选带; 通信作者李强 (1986—), 男, 山东寿光人, 中石油东方地球物理勘探有限责任公司海洋物探分公司, 中级工程师, 硕士, 研究方向为海外多用户项目选区和地质评价; 宋成鹏 (1980—), 男, 山东枣庄人, 中国石油勘探开发研究院, 高级工程师, 博士, 研究方向为全球含油气盆地油气地质与新项目评价; 陈瑞银 (1976—), 男, 山东泰安人, 中国石油勘探开发研究院, 高级工程师, 博士, 研究方向为资源评价与地球化学; 苏本灿 (1985—), 男, 山东菏泽人, 长庆油田分公司, 工程师, 研究方向为安全环保管理; 彭磊 (1986—), 男, 陕西宝鸡人, 长庆油田分公司, 工程师, 研究方向为油气田开发。

代前裂谷挤压期、晚侏罗世到早白垩世同裂谷拉张期、后裂谷热沉降和被动陆缘期 4 个阶段的演化^[14-17]。盆地主要构造为同裂谷期拉张断层形成地堑和半地堑构造,西段发育少量北西-南东向正断层,中央坳陷正断层走向为东西至北东东-南西西向,东段陆坡以北西-南东向为主,而远端陆缘正断层走向为平行陆缘北东-南西向(图 2)。

科罗拉多盆地前寒武纪变质岩和长英质火成岩之上覆盖了一层分选较差的冰碛砾岩或角砾岩。古生界在地震剖面上反射特征不是很清晰,目前钻井还没有钻到,从盆地边缘露头 and 附近其他盆地对比来看,主要为寒武系-泥盆系浅海相-陆相沉积和二叠系海相-陆相磨拉石堆积。侏罗系、白垩系、古近系和新近系以陆相-海相沉积为主,中央凹陷最大沉积地层厚度超过了 15 km。

科罗拉多盆地的区域构造演化起始于晚元古代-古生代,来自太平洋板块东南-西北走向的地体拼贴到联合古陆边缘,造成内克拉通挤压变形和地壳增厚。从晚二叠世到早三叠世,原太平洋板块向冈瓦纳古陆俯冲,冈瓦纳大陆开始顺时针方向旋转,随后陆内形成拉张环境。到晚侏罗世,该盆地前裂谷挤压期演化阶段结束,逐渐进入同裂谷期演化。在科罗拉多盆地附近,南大西洋打开的起始时间为晚侏罗世(150~155 Ma),南美洲与非洲板块完全分离的时间在早白垩世(126~137 Ma),也就是同裂谷期为晚侏罗世至早白垩世^[18-26]。在晚侏罗世,由于地壳东西向拉伸,科罗拉多盆地进入同

裂谷期,形成了东西向和西北-东南向的地堑和半地堑,沉积了 Fortin 组碎屑岩,主要为冲积扇、河流、湖泊、三角洲及浅海环境。在早白垩世,盆地发生区域性抬升,形成大规模不整合,随后进入热沉降期。热沉降期早期沉积了河流相、三角洲相和浅海相 Colorado 组,沉积速率由快速沉积逐渐降低;热沉降期晚期盆地具有较高沉积速率,沉积了海相 Pedro Luro 组。在古新世晚期,盆地再次发生抬升,形成区域不整合。从始新世开始,盆地进入被动陆缘期,主要沉积了 Elvira 组、Barranca Final 组和 Pampa 群,具有沿大陆架向东加厚的楔形体沉积特征(图 3)。

2 油气地质特征

2.1 烃源岩

根据地震和钻井资料分析,科罗拉多盆地具有前裂谷期、同裂谷期和凹陷期烃源岩层系,以侏罗系和下白垩统湖相页岩潜力最大。在 Cruz del Sur 1 井 3 000 m 深处, Fortin 组发现轻质石油。此外,在 El Pinguino 1 井和 Ballena 1 井等几口探井中也发现了少量天然气和石油。尽管对于烃源岩类型和成熟度都还不确定,但可以证实盆地内存在成熟烃源岩。

2.1.1 Pillahuinco 群(上石炭统-下三叠统)

该群沉积于开阔海陆架环境,部分为过渡相和陆相沉积,从底部到顶部由 Sauce Grande 组、Piedra Azul 组、Bonete 组和 Tunas 组构成(图 4)。根据 El Pinguino 1 井资料和地球化学分析显示, Piedra Azul

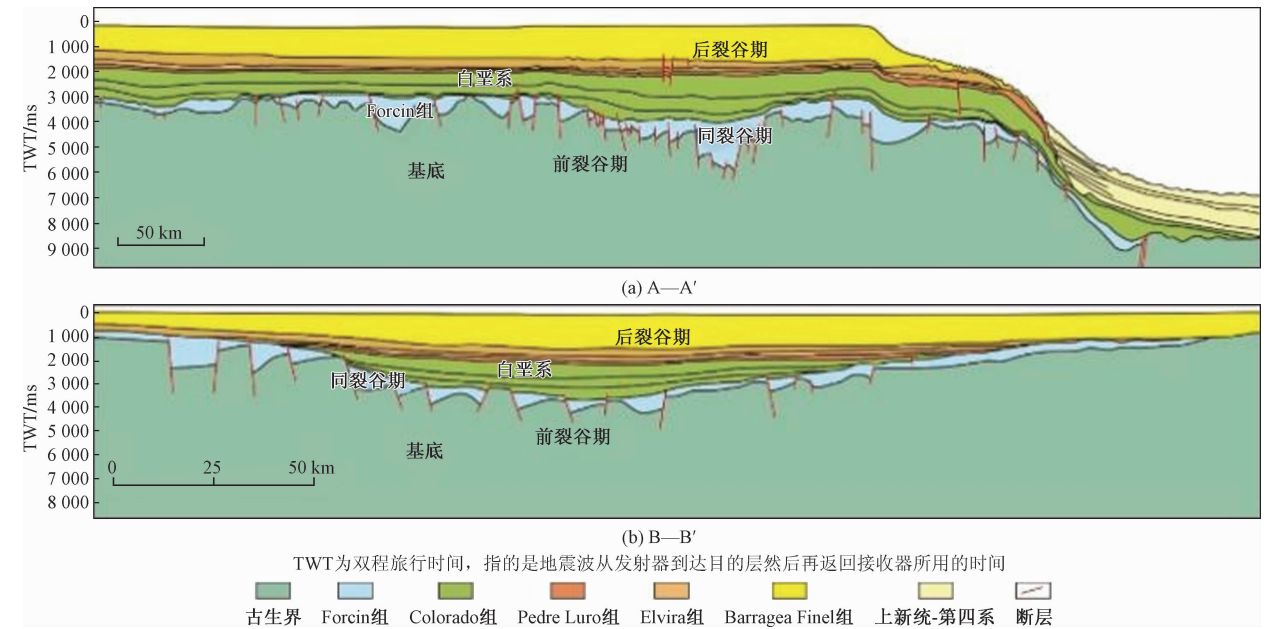


图 2 科罗拉多盆地区域构造剖面

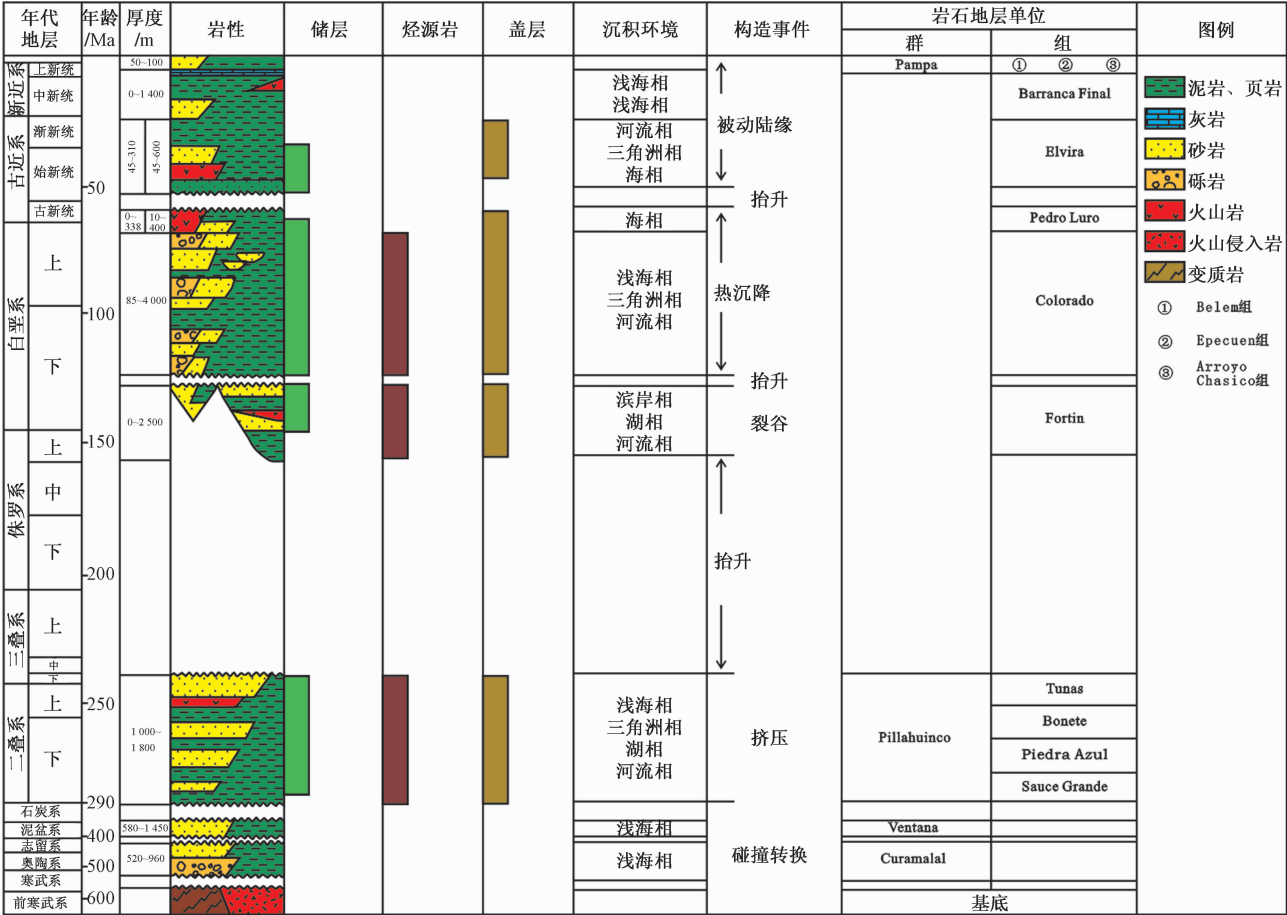
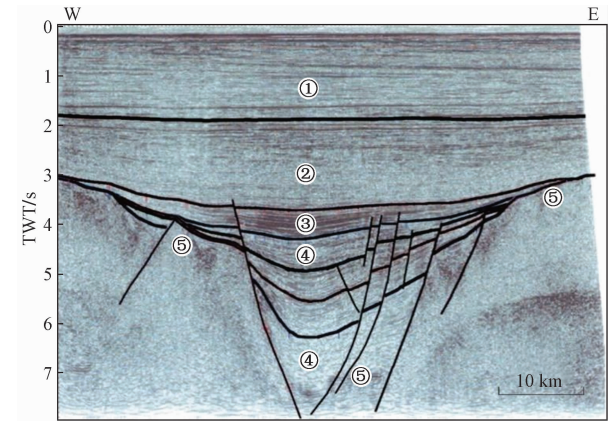


图 3 科罗拉多盆地综合地层柱状图

组为富含干酪根湖相页岩,以生成天然气为主,但气显示较差。根据 Estrella 1 井资料分析,Bonete 组和 Tunas 组页岩为中等至好的烃源岩。该烃源岩平均总有机碳含量(TOC)为 3.4%,氢指数(HI)范围为 200~300;该井不在沉积中心,干酪根转化率仅为 10%~15%,处于未成熟至略成熟阶段^[27]。

2.1.2 Fortin 组(上侏罗统-下白垩统)

该组沉积了富含有机质湖相页岩和泥灰岩,是盆地内重要的同裂谷期烃源岩。Fortin 组在 Cruz del Sur 1 井中厚度达到了 1 200 m,多处地层具有油气显示。该套烃源岩以 I 型干酪根为主,总有机碳含量(TOC)平均为 2.4%,氢指数(HI)为 500。由于科罗拉多盆地中央坳陷沉积中心的地层厚度太大,目前探井还未钻穿下白垩统,地震资料显示具有连续反射面,推测为地堑内的深湖相,但也有可能是蒸发盐岩或其他岩性。因此,在中央坳陷内的下白垩统烃源岩生成了轻质原油,主要是由于沉积厚度较大,促使其进入生油窗,而在盆地边缘和其他沉积厚度较小的区域,该套烃源岩很可能是未成熟的。



①第三系被动陆缘页岩;②上白垩统 Colorado 组海相页岩;③同裂谷期上段海相页岩;④同裂谷期下段湖相页岩;⑤前裂谷期地层
剖面位置见图 1

图 4 科罗拉多盆地中央凹陷地震解释剖面^[23]

2.1.3 Colorado 组(阿普特阶-圣通阶)

该组主要为浅海相、湖泊相和河流相沉积,其中海相泥页岩和湖相页岩为潜在烃源岩。该组烃源岩在 El Pinguino 1 和 Ranquel 1 井中埋深在 2 800 m,镜质体反射率 Ro 值为 0.7%,孢子颜色指

数(SCI)范围为2.5~3.0。根据地震资料显示,Colorado组底部是一组非常厚的、横向连续的地震反射面,为沉积于阿普特期海侵时局限海环境的有机质页岩,很可能形成以藻类有机质为主的II型干酪根。Colorado组中段边缘海相页岩也具有一定的烃源岩潜力,在盆地中央坳陷部位的埋藏深度为4~6 km。根据现今地温梯度和热流值估算,该潜在烃源岩可能处于生油窗,甚至正进入生气窗。

2.2 储层

根据钻井和地震等资料分析,前裂谷期 Pillahuinco 群、同裂谷期 Fortin 组和后裂谷期 Colorado 组存在河流相、三角洲相和浅海相砂岩储层。

2.2.1 Pillahuinco 群(上石炭统-下三叠统)

Pillahuinco 群砂岩在盆地边缘的地表露头可以看到,主要为致密石英砂岩。其可以形成质量较差的气藏,但是否具有商业价值尚不确定。根据 Ranquel 1 井等井资料显示,Tunas 组、Bonete 组和 Piedra Azul 组砂岩具有低孔隙度、低渗透率和硅质胶结等特征,尽管部分砂岩筛选良好和具有粗粒至中粒结构。Pillahuinco 群顶部与 Fortin 组呈角度不整合接触,在盆地海上区域有可能角度不整合上部为泥页岩沉积,那么不整合面可以成为油气运移的短距离通道,其砂岩作为油气储层,而最大风险在于成岩作用和胶结作用大大降低了孔隙度和渗透率。孔隙含油气压力对储层结构、物性和质量具有重大影响,呈指数负相关趋势变化^[28]。

2.2.2 Fortin 组(上侏罗统-下白垩统)

Fortin 组具有同裂谷期河流相、三角洲相和浅海相砂岩,为较好的潜在储层。在盆地南部的探井已钻到了该组砂岩,厚度较大,具有油浸渍特征,测井孔隙度为15%~20%。在其他区域的钻井显示该组砂岩以中细粒为主,孔隙度值为6%~15%,渗透率约为100 mD。部分地区孔隙度很低,可能与安山岩、凝灰岩互层有关。

2.2.3 Colorado 组(阿普特阶-圣通阶)

Colorado 组砂岩已被多口探井钻遇,具有浅海相砂岩,为盆地最有潜力的储层。从 Cruz del Sur 1 井、Corona Austral 1 井、Estrella 1 井、El Pinguino 1 井和 Ranquel 1 井的钻探结果来看,该组砂岩主要为浅海相砂岩,下段为块状结构,孔隙度为17%~30%,渗透率为10~100 mD,具有亮晶和石英增生胶结特征。在盆地东部的陆坡区域,地震资料显示 Colorado 组具有块状搬运沉积,主要形成浊积砂岩,为较好的潜在储层。

Colorado 组上段砂岩为细粒至粗粒结构,具有大规模交错层理,与块状砾岩互层,部分区域含有火成岩和变质岩岩屑,含有高达5%的方解石、白云石和黏土胶结物,孔隙度为22%~32%,平均孔隙度为25%。Colorado 组砂岩具有如此高的孔隙度,本文认为主要因为具有高比例的次岩屑至石英砂岩。总体上,Colorado 组埋深在2 600 m左右,成岩作用的影响较小,主要勘探风险在于高比例的砂岩需要更加良好的构造闭合和圈闭条件。

2.2.4 Pedro Luro 组和 Elvira 组(马斯特里赫特阶-下中新统)

Pedro Luro 组以海相沉积为主,顶部具有陆相沉积特征;Elvira 组为河流相、三角洲相和浅海相沉积。Pedro Luro 组和 Elvira 组为不整合接触,在该不整合面上覆盖了细粒含海绿石海相砂岩。在盆地东部地区,Elvira 组和 Pedro Luro 组以低能量、深水相沉积为主,不整合面上下砂岩有可能成为良好的储层,但目前还未被钻井证实。

2.3 封盖特征

科罗拉多盆地从侏罗系到新近系都具有较好潜在封盖条件,基底的古生界碎屑岩和火成岩是有效的区域底部封闭层,前裂谷期 Pillahuinco 群、同裂谷期 Fortin 组、后裂谷期 Colorado 组、Pedro Luro 组和 Elvira 组泥页岩可以作为区域和局部盖层。

Pillahuinco 群洪泛平原相、海相泥页岩, Fortin 组泥页岩和 Colorado 组蒸发岩、页岩具有厚度薄、横向连续性差等特征,是潜在的局部层间盖层。Pedro Luro 组页岩由区域性海侵沉积形成,是重要的区域盖层。此外,Elvira 组海相页岩可作为局部或区域盖层。

2.4 圈闭条件

从地震资料上可以看出,该盆地主要构造圈闭发育在同裂谷期和前裂谷期地层,裂谷后期地层以地层圈闭为主。前裂谷期 Pillahuinco 群受构造挤压影响,在盆地中部可以形成背斜构造圈闭。同裂谷期 Fortin 组发育地层圈闭和断层遮挡圈闭。后裂谷期由于构造不发育,主要以地层圈闭为主,在盆地东部区域存在由浊积砂岩形成的岩性尖灭圈闭。

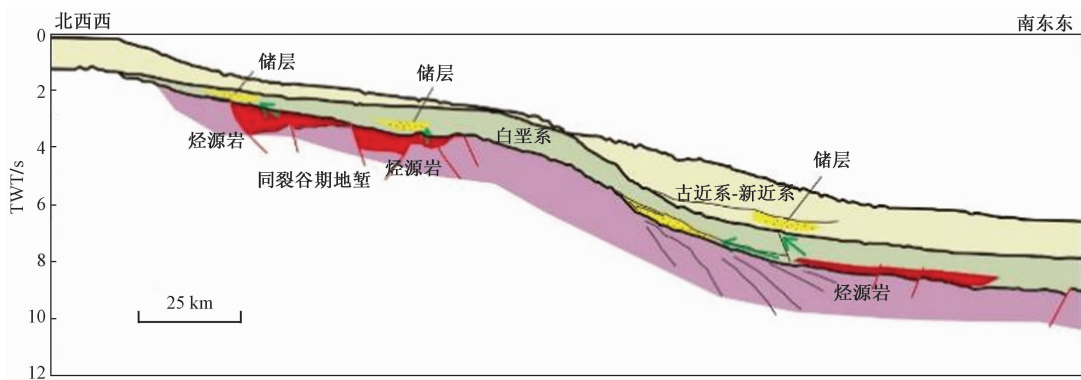
2.5 生成和运移特征

从 Cruz del Sur 1 井中提取的轻质原油油样表明,该盆地具有成熟烃源岩且已生成和排出石油,但尚未进行油源对比。根据盆地含油气系统分析,

该原油很有可能来自同裂谷期下白垩统 Fortin 组烃源岩。根据已有研究结果表明,盆地中部凹陷 Fortin 组烃源岩在晚白垩世开始生烃,在古新世进入生油窗并达到排烃高峰期。另外,由于盆地具有中等到高的沉积速率,同裂谷期和后裂谷期烃源岩很有可能同时生成油气。

科罗拉多盆地发育基底地堑构造,油气运移可以通过断层面运移向上到潜在圈闭。但是,白垩系及其上地层构造并不发育,油气从烃源岩直接向上

运移是可能的,但效率非常低。根据盆地结构特征分析,油气首先从盆地中央凹陷生成并垂直向上运移,然后再遇到渗透性差或有效封闭层后转向斜向或侧向运移。区域性 Pedro Luro 组页岩对油气运移具有很强的遮挡作用,很可能阻止其向上运移,控制了油气运移路径。Colorado 组砂岩具有较高的孔隙度和渗透率,有可能成为油气运移通道,但其主要分布在盆地中东部区域,而且横向连续性还不确定(图 5)。



剖面位置见图 1

图 5 科罗拉多盆地现今油气生成和运移系统

3 勘探潜力

根据盆地构造、沉积和油气地质特征分析,认为盆地东部同裂谷期和后裂谷期成藏组合具有一定勘探潜力。

盆地地堑中部可能发育前裂谷期成藏组合,具有断层和背斜构造圈闭潜力,发育层间泥页岩封盖条件,但是古生界砂岩显示出致密和渗透性差等特征,而且烃源岩类型和成熟度不确定,勘探风险较大。另外,基岩油气藏也是海域油气勘探的重要领域,在裂谷盆地和前陆盆地具有新生古储的特点^[29]。

同裂谷期潜在成藏组合以地层圈闭为主,也可以形成断层遮挡圈闭,烃源岩和盖层可以来自同裂谷期页岩,储集层主要为河流相、三角洲相和浅海相砂岩,尤其是在盆地东部发育较好的浅海相砂岩。同裂谷期成藏组合主要风险在于油气是否能够从盆地生烃凹陷运移到边缘储层,以及顶部盖层能否起到足够的遮挡作用。

后裂谷期成藏组合以盆地东部陆架区地层上超尖灭形成的地层圈闭为主,基底地堑隆起上发育的挤压推覆构造也可能形成潜在的构造圈闭,晚白垩世至古近纪发育的后裂谷期正断层也可能形成潜在的构造圈闭。Colorado 组砂岩是较好的储层,

具有页岩互层,上覆 Pedro Luro 组则横向连续性较好的泥页岩盖层。其油气可以来自同裂谷期烃源岩,也可以来自后裂谷期海相页岩烃源岩。该成藏组合的主要勘探风险在于,盖层是否有效遮挡和烃源岩能否通过运移通道供给油气。

4 结论

1)科罗拉多盆地主要经历了前裂谷期、同裂谷期和后裂谷期 3 个阶段,相应形成了陆相、河流相、三角洲相和海相沉积地层。该盆地在同裂谷期形成了大规模的东西向和西北-东南向的地堑和半地堑构造,随后发生区域性抬升并形成区域性不整合。在早白垩世和古新世盆地又发生两次抬升,不整合面将热沉降层序与被动陆缘层序区分开。

2)盆地潜在主要烃源岩为同裂谷期 Fortin 组湖相页岩和泥灰岩,主要储层为 Colorado 组浅海相砂岩,具有良好的区域和局部封盖条件,Pedro Luro 组页岩为重要的区域性盖层。Fortin 组烃源岩从晚白垩世开始生烃,到古新世时进入生油窗。油气运移的垂向通道主要为断层面,侧向运移受到非渗透性泥页岩控制。

3)盆地东部同裂谷期成藏组合具有较好的勘探潜力,烃源岩为同裂谷期页岩,储层为浅海相砂岩,以地层圈闭为主。另外,前裂谷期构造圈闭成

藏组合和后裂谷期地层圈闭成藏组合也具有一定的勘探潜力。

参考文献

- [1] AUSTIN J A, UCHUPI E. Continental-oceanic crustal transition off Southwest Africa[J]. AAPG Bulletin, 1982, 66: 1328-1347.
- [2] FRANKE D, NEBEN S, LADAGE S, et al. Margin segmentation and volcano-tectonic architecture along the volcanic margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic[J]. Marine Geology, 2007, 244: 46-67.
- [3] 温志新, 吴亚东, 边海光, 等. 南大西洋两岸被动陆缘盆地结构差异与大油气田分布[J]. 地学前缘, 2018, 25(4): 132-141.
- [4] GERRARD I, SMITH G C. Post-Paleozoic succession and structure of the southwestern African continental margin[J]. AAPG Memoir, 1982, 34: 49-74.
- [5] GLADCZENKO T P, HINZ K, ELDHOLM O, et al. South Atlantic volcanic margins[J]. Journal of the Geological Society, 1997, 154: 465-470.
- [6] HINZ K. A hypothesis on terrestrial catastrophes: wedges of very thick oceanward dipping layers beneath passive continental margins[J]. Geological Journal, 1981, 22: 3-28.
- [7] HINZ K, NEBEN S, SCHRECKENBERGER B, et al. The Argentine continental margin north of 48°S: sedimentary successions, volcanic activity during breakup[J]. Marine and Petroleum Geology, 1999, 16: 1-25.
- [8] MARKUS J L, ZANKA A, AUTIN J, et al. Tectonic evolution of the Colorado Basin, offshore Argentina, inferred from seismo-stratigraphy and depositional rates analysis[J]. Tectonophysics, 2013, 604: 245-263.
- [9] COBBOLD P R, GAPAIS D, ROSSELLO E A, et al. Partitioning of transpressive motions within a sigmoidal fold-belt: the Variscan Sierras Australes, Argentina[J]. Journal of Structural Geology, 1991, 13: 743-758.
- [10] DALY M C, LAWRENCE S R, KIMUNA D, et al. Late Palaeozoic deformation in central Africa: a result of distant collision[J]. Nature, 1991, 350: 605-607.
- [11] VEEVERS J J, CLARE A, WOPFNER H. Neocraton magmatic-sedimentary basins of post-Variscan Europe and post-Kanimblan eastern Australia generated by right-lateral transtension of Permo-Carboniferous Pangaea[J]. Basin Research, 1994, 6: 141-157.
- [12] VISSER J, PRAEKLIT H. Subduction, mega-shear systems and Late Palaeozoic basin development in the African segment of Gondwana[J]. Geologist Research, 1996, 85: 632-646.
- [13] 边海光, 宋成鹏, 刘祚冬, 等. 南美洲油气资源分布特征和勘探潜力[J]. 中国石油勘探, 2022, 27(2): 59-70.
- [14] EAGLES G. New angles on South Atlantic opening[J]. Geophysical Journal International, 2007, 168: 353-361.
- [15] JOKAT W, BOEBEL T, KÖNIG M, et al. Timing and geometry of early Gondwana breakup[J]. Journal of Geophysical Research, 2003, 108(9): 1-15.
- [16] LAWVER L A, GAHAGAN L M, DALZIEL I W D. A tight fit-Early Mesozoic Gondwana, a plate reconstruction perspective[J]. Polar Research, 1998, 53: 214-229.
- [17] MOULIN M, ASLANIAN D, UNTERNEHR P. A new starting point for the South and Equatorial Atlantic Ocean[J]. Earth-science Reviews, 2010, 98: 1-37.
- [18] NÜRNBERG D, MÜLLER R D. The tectonic evolution of the South Atlantic from Late Jurassic to present[J]. Tectonophysics, 1991, 191(1): 27-53.
- [19] PEATE D W. 1997. The Paraná-Etendeka Province[J]. Geophysical Monograph, 2013, 100: 217-245.
- [20] RABINOWITZ P D, LABRECQUE J. The Mesozoic South Atlantic Ocean and evolution of its continental margins[J]. Journal of Geophysical Research, 1979, 84(11): 5973-6002.
- [21] TORSVIK T H, ROUSSE S, LABAILS C, et al. A new scheme for the opening of the South Atlantic Ocean and the dissection of an Aptian salt basin[J]. Geophysical Journal International, 2009, 177: 1315-1333.
- [22] UNTERNEHR P, CURIE D, OLIVET J L, et al. South Atlantic fits and intraplate boundaries in Africa and South America[J]. Tectonophysics, 1988, 155(1): 169-179.
- [23] DAVID C B, EDWARD N K, JORGE E B, et al. Petroleum systems analysis of the eastern Colorado Basin, offshore northern Argentina[J]. AAPG Memoir, 2000, 73: 403-415.
- [24] JULIA A, MAGDALENA S W, MARKUS J L, et al. Colorado Basin 3D structure and evolution, Argentine passive margin[J]. Tectonophysics, 2013, 604: 264-279.
- [25] FRANKE D, NEBEN S, LADAGE S, et al. Margin segmentation and volcano-tectonic architecture along the volcanic margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic[J]. Marine Geology, 2007, 244: 46-67.
- [26] KEELEY M L, LIGHT M P R. Basin evolution and prospectivity of the Argentine continental margin[J]. Journal of Petroleum Geology, 1993, 16(4): 451-464.
- [27] 邓模, 翟常博, 杨振恒, 等. 地成熟海相黑色页岩生烃特征的热模拟实验[J]. 科学技术与工程, 2021, 21(1): 130-137.
- [28] 曾鑫, 孙建孟, 崔瑞康, 等. 孔隙含气压力对不同孔隙结构砂岩声学属性的影响[J]. 科学技术与工程, 2020, 20(6): 2192-2201.
- [29] 王建强, 梁杰, 陈建文, 等. 中国近海基岩油气藏分布特征及其控制因素[J]. 科学技术与工程, 2022, 22(3): 863-872.

Petroleum Geological Characteristics and Exploration Potential of Colorado Basin, Argentina

BIAN Haiguang¹, LI Qiang², SONG Chengpeng¹, CHEN Ruiyin¹, SU Bencan³, PENG Lei³

(1. Department of Petroleum Resources Exploration, Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Beijing 100083, China;

2. Marine Geophysical Exploration Branch, Bureau of Geophysical Prospecting INC, Tianjin 300457, China;

3. Changqing Oil Field Company, Xi'an 710016, China)

Abstract: The Colorado basin in the Atlantic coast of eastern Argentina is a less explored passive continental margin basin with a number of exploration wells have been drilled with hydrocarbon displays. The basin has mainly experienced three evolution stages: pre rift period, synrift period and post rift period. The post rift period can be divided into thermal subsidence stage and passive continental margin stage. During the synrift period from Late Jurassic to early Cretaceous, the rift extension formed graben and half graben structures, creating a large amount of accommodation space, and the thickness of sedimentary strata in the central depression reached 15 km. According to drilling and seismic interpretation data, combined with structural and sedimentary facies analysis, it is considered that there are sufficient conditions for oil and gas generation, migration, accumulation and preservation in the basin. The most favorable play is the Colorado formation in the eastern part of the basin. The lower Cretaceous lacustrine shale is the source rock, and the shallow marine sandstone is the reservoir, which is mainly stratigraphic trap. The main risk of exploration lies in whether oil and gas can migrate from hydrocarbon generating depression to the reservoir at the edge of the basin for a long distance, and whether the top cap rock can prevent hydrocarbon from escaping.

Keywords: Colorado Basin; hydrocarbon source rock; petroleum geological characteristics; favorable play; exploration potential