

文章编号:1009-2722(2012)03-0025-09

酒泉盆地青西凹陷鸭西地区古地貌 对沉积体系空间展布的控制作用

汪晶^{1,2}, 王华², 陈思^{1,2}, 甘华军², 刘小龙^{1,2}, 吕振宇³, 梅宾博^{1,2}, 任金峰^{1,2}

(1 中国地质大学构造与油气资源教育部重点实验室, 武汉 430074;

2 中国地质大学资源学院, 武汉 430074; 3 中海油(有限)天津分公司勘探开发研究院, 天津 300452)

摘要:古地貌是控制盆地后期沉积相发育与分布的一个主要因素,通过研究古地貌可有效地预测富砂沉积体系的分布。以酒泉盆地青西凹陷鸭西地区下沟组形态较平缓的大型鼻状构造带为研究对象,综合运用测井、岩心、地震等资料分析下沟组 3 个三级层序发育时期沉积体系空间展布及变迁,利用平衡剖面技术将下沟组 3 个三级层序界面恢复到后期祁连山逆冲推覆构造变形前的沉积期原始空间分布状态,并分析各层序发育时期古地貌特征及演化,探讨了古地貌与沉积体系空间展布两者之间的耦合关系。研究结果表明,古地貌组合样式制约着不同时期层序的发育及沉积体系的展布,并提出了古地貌对沉积体系空间展布的控制模式。

关键词:古地貌;沉积体系;青西凹陷;鸭西地区

中图分类号:P736

文献标识码:A

古地貌是盆地分析的重要方面,是研究区所受构造变形、沉积充填、差异压实、风化剥蚀等综合作用的结果。同沉积期的二级层序古地貌单元直观地体现了同沉积期盆地的沉降中心、沉积中心的确切位置以及在时间上所发生的迁移。同样在盆地二级层序内部,通过古地貌深度等值线及立体图,可以显示各个三级层序地貌单元(可称为微地貌)的细节行为,微地貌严格地控制了沉积体系的空间展布。古地貌从形态上可简单地分为古凸起、古凹陷、古沟谷等。古凸起遭受剥蚀,在一定程度上为沉积区提供物源,古凹陷接收沉积物并发育沉积中心,古沟谷则作为沉积物的运输通道,沟通物源区与沉积凹陷区。其中,坡折带样式决定砂体的类型、规模及分布,古地貌组合样式制约着沉积层序的规模、内部构成和充填样式。同

时,沉积体系对古地貌有着良好的响应,沉积物受微地貌的严格制约通过坡折带推进并堆积在古凹陷之中,在构造陡坡带通常发育扇三角洲或浊积扇,其展布形态和范围与古地貌严格匹配。因此,研究古地貌可以揭示物源区、沉积区、沉降中心的空间关系及沉积物的搬运通道,进而预测富砂沉积体系的分布。鉴于古地貌分析在层序构成和沉积展布研究中的重要性,国内外众多学者致力于古地貌恢复及其对层序、沉积的控制作用研究并取得了积极和富有成效的研究成果^[1-10],认为物源决定沉积体系发育的位置,古地貌决定沉积体系的展布,两者结合决定了沉积体系形成的类型^[11],盆地内的油藏主要分布在古地貌中发育在盆地内高地剥蚀区和谷地平原之间的边缘斜坡阶地区^[12]。结合层序地层学的基本原理和盆地古构造分析方法的构造地层学,为阐明构造活动盆地填充过程、层序—沉积体系域分布和砂体预测提供了有效方法^[13]。

收稿日期:2011-09-16

作者简介:汪晶(1987—),女,在读硕士,主要从事层序地层学方面的研究工作。E-mail: wangjing19870418@sina.com

1 区域地质概况

酒泉盆地地处甘肃省河西走廊西部,位于阿尔金、阿拉善地块与北祁连造山带的结合部位,盆地南以祁连山北麓为界,北至赤金峡山一宽台山一榆树沟山(黑山),西起小红柳峡,东抵嘉峪关一文殊山,面积约 2 700 km²[14],主要经历了古生代褶皱基底—中生代裂谷断陷—新生代前陆坳陷的演化过程。其过程中主要经历了白垩纪拉张断陷期和古近纪挤压坳陷期 2 个构造旋回[15]。

青西凹陷位于盆地西部酒西坳陷的最西侧,是古生界褶皱基底之上发育起来的中、新生代内陆沉积凹陷,是酒西盆地的沉降中心,面积约为 490 km²[16,17],自西向东由红南次凹、青西低凸起、青南次凹和鸭北凸起组成隆凹相间的构造沉积格局。鸭西地区位于青西凹陷东北部,整体表现为受低角度逆冲断层控制的东高西低,北高南低的大型断鼻构造,向南、向西倾没,北东向长约 8 km,北西向宽约 5 km,整个鼻状构造形态较为平缓,是凹陷内的一个古凸起,主要发育 NW 和 NE 2 组断裂(图 1)。本区白垩系仅发育下白垩统,是区内主要生油岩系和勘探目标层系,由下而上可划分为赤金堡组、下沟组和中沟组(图 2)。

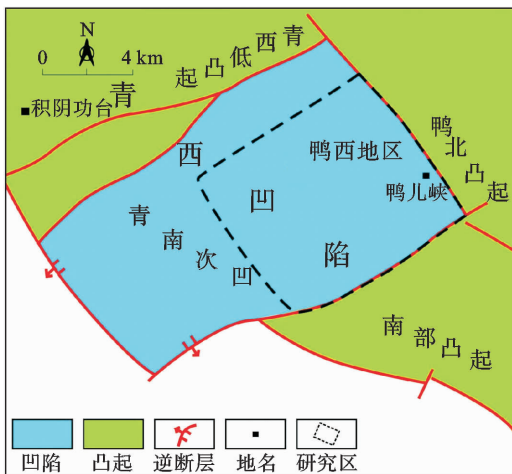


图 1 鸭西地区位置(据文献[15]修改)

Fig. 1 Location map of Yaxi area (modified from reference [15])

地层单元				层序地层单元		构造演化阶段
系	统	组	段	层序	体系域	
古近系						前陆盆地阶段
白垩系	下白垩统	中沟组		K1z	高位体系域 湖扩体系域 低位体系域	坳陷充填期
			二加三段	K1g2+3	高位体系域 湖扩体系域 低位体系域	
			一段	K1g1	高位体系域 湖扩体系域 低位体系域	
	下沟组	零段	K1g0	高位体系域 湖扩体系域 低位体系域	裂陷扩张期	
		二段	K1e2	高位体系域 湖扩体系域 低位体系域		
		一段	K1e1	高位体系域 湖扩体系域 低位体系域		
赤金堡组						强烈裂陷期

图 2 鸭西地区地层充填序列

Fig. 2 Infilling sequences in Yaxi area

2 研究思路与方法

以酒泉盆地青西凹陷鸭西地区下沟组为研究对象,利用平衡剖面技术对下沟组 3 个三级层序界面进行古地貌恢复,分析下沟组 3 个三级层序发育时期古地貌特征及其演化,利用测井、岩心、地震等资料分析沉积体系空间展布及变迁,讨论二者之间的耦合关系及古地貌对沉积体系空间展布的控制作用,最后提出古地貌对沉积体系空间展布的控制模式(图 3)。

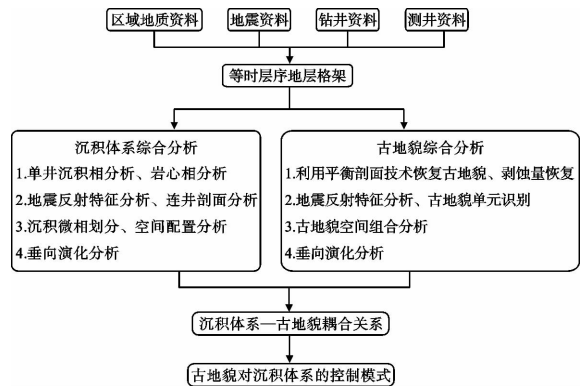


图 3 研究思路和技术路线流程

Fig. 3 Flow chart of research procedures

平衡剖面技术作为构造演化定量恢复的有效手段近年来应被广泛应用于盆地模拟、构造地质分析和石油地质与勘探等方面,是 20 世纪地质学领域的一个重大成就。1969 年,平衡剖面技术首先被 Dahlstrom 提出并应用在阿帕拉契亚(Appalachians)构造区带[18],此后该技术在地震地质解释中被推广,后经众多学者持续深入研究,该技术日

益丰富与完善,并逐渐应用于其他领域;20 世纪 90 年代以来,平衡剖面在我国盆地构造演化和造山带构造演化等方面的应用也日渐增多,主要应用于含油气盆地分析、地震资料解释、压性盆地和伸展型盆地构造演化分析等方面^[19,20]。

平衡剖面技术是一种遵循几何原则而建立的地质剖面正演与恢复方法,是盆地构造演化定量分析的有效手段。平衡剖面遵循遭受构造变形前后岩层长度或面积不变的原则,将变形后的剖面恢复到变形前的状态的剖面,即恢复法;或是从原始未变形剖面依据变形机制得到变形后的剖面,即正演法。目前平衡剖面恢复的算法分为运动学恢复和非运动学恢复。非运动学恢复算法主要有弯滑去褶皱和斜剪切;运动学恢复算法主要有斜剪切和断层平行流等,恢复期间考虑断层几何形态对上盘变形的影响。

平衡剖面恢复的主要流程为:①对三维地震剖面进行精细解释,并依据研究区层速度、区域厚度岩性资料,进行时深转换,将时间剖面转换成深度剖面;②选择进行平衡剖面恢复的基准层,张性构造一般以水平面为基准面,压性构造一般选择剖面中不缺失的等时层序界面为基准层,以后剖面恢复均以该层为基准;③选择对断层进行恢复的弯滑机制:对剖面张性构造采用断层滑动及垂向/斜向滑动机制进行恢复,压性构造恢复主要采

用弯滑、断滑、断弯机制进行恢复。

基于断层平行流算法,先将下沟组沉积期后的沉积地层剥去,考虑上覆地层的压实作用,对下沟组地层进行去压实计算,得到其未受压实前的厚度。在此基础上,对下沟组 3 个三级层序界面进行平衡剖面计算,以消除后期逆冲推覆对地层的影响。此后再采用回剥技术,在各地层骨架厚度保持不变的前提下,从盆地内已知地层分层参数出发,按地质年龄从新到老把下沟组 3 个三级层序逐层剥去。回剥期间考虑沉积压实的影响,同时考虑同沉积断层对沉积作用的影响,直至全部地层回剥为止,得出各层沉降量数据,定量地恢复盆地发育各时期的原始地貌形态,然后结合盆地的构造、层序地层和沉积体系的分析最终将 3 个三级层序界面恢复到变形前的原始空间展布状态(图 4)。

3 鸭西地区古地貌特征及演化

SQK1g0 层序古地貌整体呈现出非常明显的隆凹格局和分布面貌,东部古凸起为 NE 向,深度约 1 000 m。Y5 井附近发育小范围的凹陷中心。在 Y11 井附近,发育断裂陡坡带,为扇三角洲的发育提供良好的构造背景。陡坡带之下发育轴向基本为 NNE—NE 向的大范围凹陷,最大深度约 2 000 m,地层深度由北向南逐渐增大,为由东部

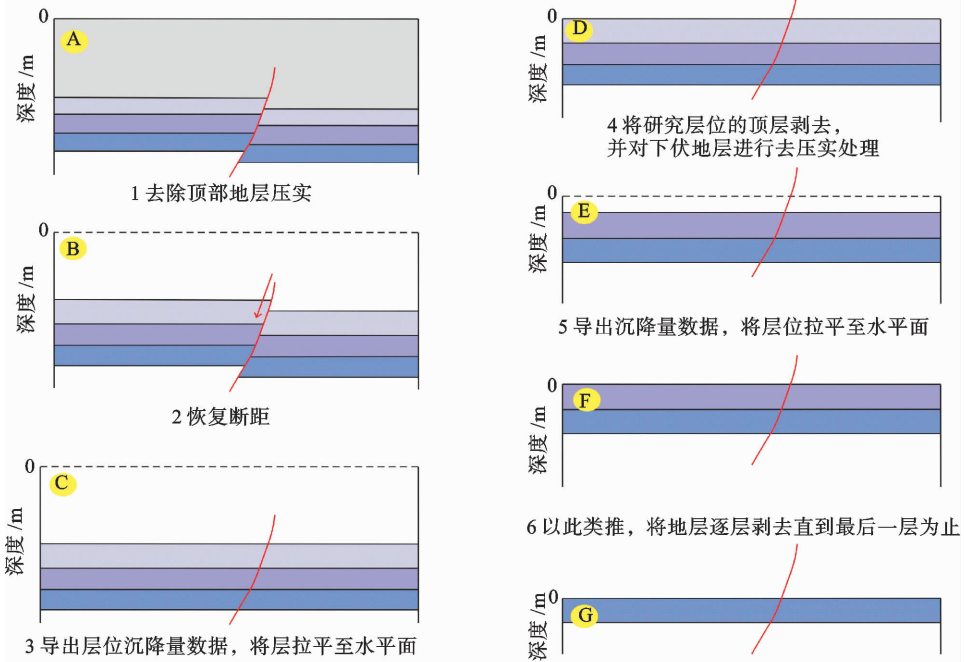
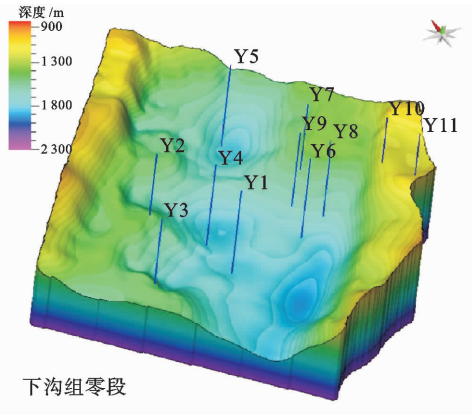


图 4 平衡剖面研究步骤

Fig. 4 Balanced cross section technique and its application

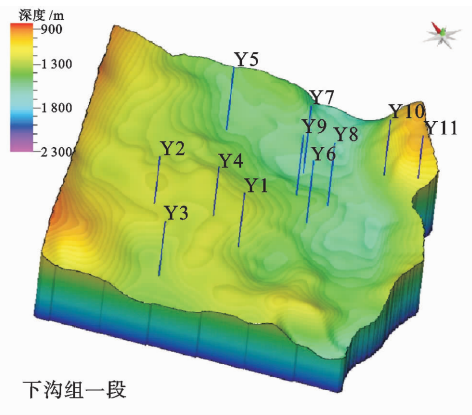
搬运而来的沉积物提供了足够的可容纳空间与沉积场所(图5)。



下沟组零段

图5 鸭西地区下沟组 SQK1g0 段古地貌
Fig. 5 Palaeogeomorphology of SQK1g0, Xigou Formation, Yaxi area

SQK1g1 与 SQK1g0 层序相比,深凹高隆的古地貌格局有所减弱,东部凸起依然存在,该层序发育时期鸭西地区的东北部存在凹陷中心,同 SQK1g0 层序相比,展布范围和沉降深度都有所减少,物源可通过断裂陡坡带向西南方向推进,堆积在洼陷中。由于该层序时期东部断层活动速率大,一定程度上致使凹陷中心向 NE 向迁移。同时,在西部地区发育轴向为北向的古凸起,范围很大,深度约 1 200 m,将在一定程度上控制沉积物的推进及展布范围(图6)。

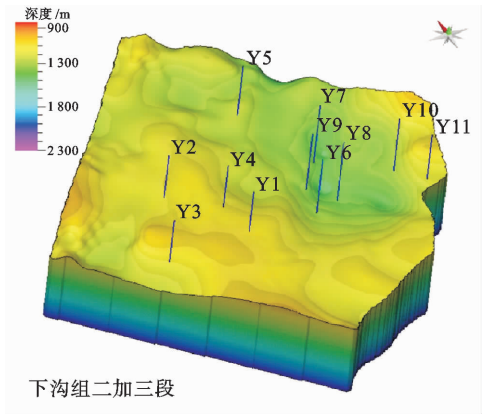


下沟组一段

图6 鸭西地区下沟组 SQK1g1 段古地貌
Fig. 6 Palaeogeomorphology of SQK1g1, Xigou Formation, Yaxi area

在 SQK1g(2+3)层序内,湖盆进一步扩张,物源明显减少,隆凹格局进一步减弱。该层序与上覆地层不整合接触,来自东部和东北部物源持

续供给,对于东部凸起区地层造成一定程度的剥蚀。该层序沉积时期的最深处在 Y7 井附近,最大深度值约为 1 700 m,轴向为 NE 向。整体上,凹陷中心依然位于东北部,由于西部地区断层活动速率的逐渐减弱与东部断层活动性的逐渐增强,凹陷中心逐渐向 NE 方向迁移,凹陷深度由南向北逐渐减小。凹陷作为可容纳空间为物源区提供的沉积物形成沉积场所,凹陷范围较 SQK1g1 层序有所减小。西部轴向为 NW 向的古凸起继承性发育,范围有所增大,深度约 1 200 m(图7)。



下沟组二加三段

图7 鸭西地区下沟组 SQK1g(2+3)段古地貌
Fig. 7 Palaeogeomorphology of SQK1g(2+3), Xigou Formation, Yaxi area

总体上,从 SQK1g0 到 SQK1g(2+3)层序,深凹高隆的古地貌格局逐渐减弱,东部古凸起继承性发育并整体上趋于不明显,凹陷中心逐渐减少,由于边界断层体现出西部活动速率低东部活动速率高的特点,一定程度上致使凹陷范围逐渐向北东迁移,同时,在西部继承性发育轴向为北向的古凸起。

4 鸭西地区沉积体系时空配置

通过研究测井、岩心和 3D 地震剖面反射特征以及大量的单井层序分析和连井对比(图 8、9)后得出,青西凹陷鸭西地区下白垩统下沟组可划分 3 个三级层序,自下而上分别为下沟组 K1g0 段、下沟组 K1g1 段和下沟组 K1g(2+3)段^[21-24]。

SQK1g0 层序整体表现为物源多样化、沉积物分散堆积复杂化的特点。主要沉积类型为扇三角洲—湖泊体系组合,此外在扇三角洲前缘有浊积体发育。地震剖面上扇三角洲前缘地区的进积

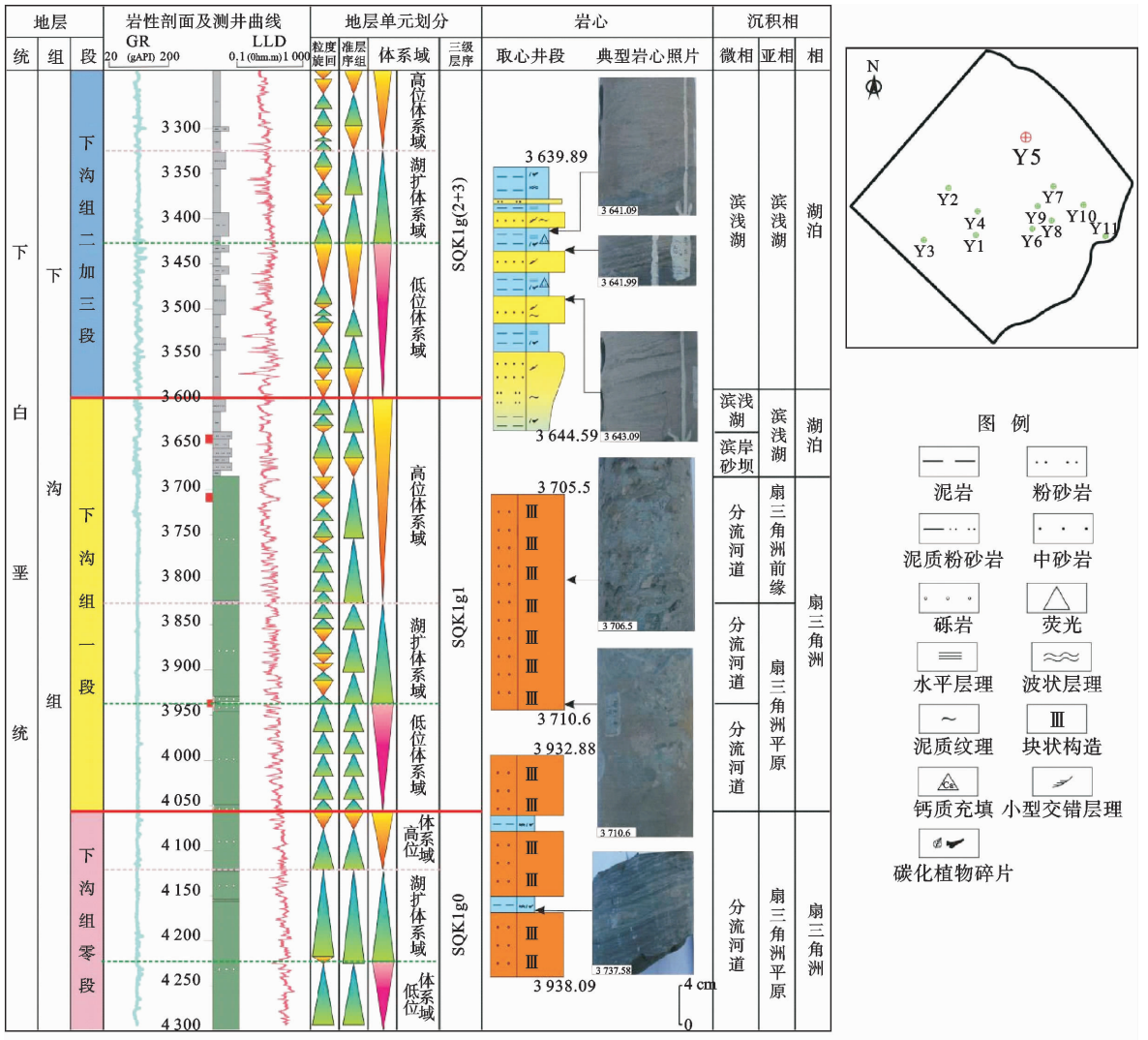


图 8 鸭西地区 Y5 井单井及岩心沉积相分析

Fig. 8 Single well sedimentary facies analysis for Well Y5, Xigou Formation, Yaxi area

反射特征明显,该层序岩性粗、分选差,由东部和北东部 2 个方向的物源共同供给,来自鸭西地区边界断层的 NE 侧的物源通过多级断阶带向西南方向推进,来自边界断层 NE 侧的物源向西推进,共同堆积在前端的洼陷中,形成了较大规模的扇三角洲沉积,扇三角洲向 NW 方向推进,并在其前端发育重力流沉积(图 10)。

SQK1g1 层序发育时期,主要沉积类型为扇三角洲—湖泊体系组合,此外在扇三角洲前缘有浊积体发育。该层序砾岩含量高,地震剖面上进积反射特征明显。E 向及 NE 向物源供给较 SQK1g0 层序发育时期而言有所减少,沉积物继续通过断裂带向 SW 方向推进在洼陷处形成扇三

角洲沉积。在扇三角洲前缘处地势凸起,对于扇三角洲的推进起到一定的阻挡作用,扇三角洲前端 Y1 井附近重力流沉积发育(图 11)。

SQK1g(2+3)层序主要沉积类型为扇三角洲—湖泊体系组合。由于湖盆的进一步扩张,物源明显减少,退积特征明显,钻井显示泥质白云岩和白云质泥岩含量明显增高。该层序发育时期扇三角洲受物源的影响继承性发育,但展布范围较前期明显减小,整体向东部萎缩,(图 12)。

总体上,鸭西地区扇三角洲由于持续性物源的影响而在整个下沟组继承性发育,同时发育湖泊相及重力流沉积。由 SQK1g0 层序到 SQK1g(2+3)层序,扇三角洲由 E—NE 部物源区向南

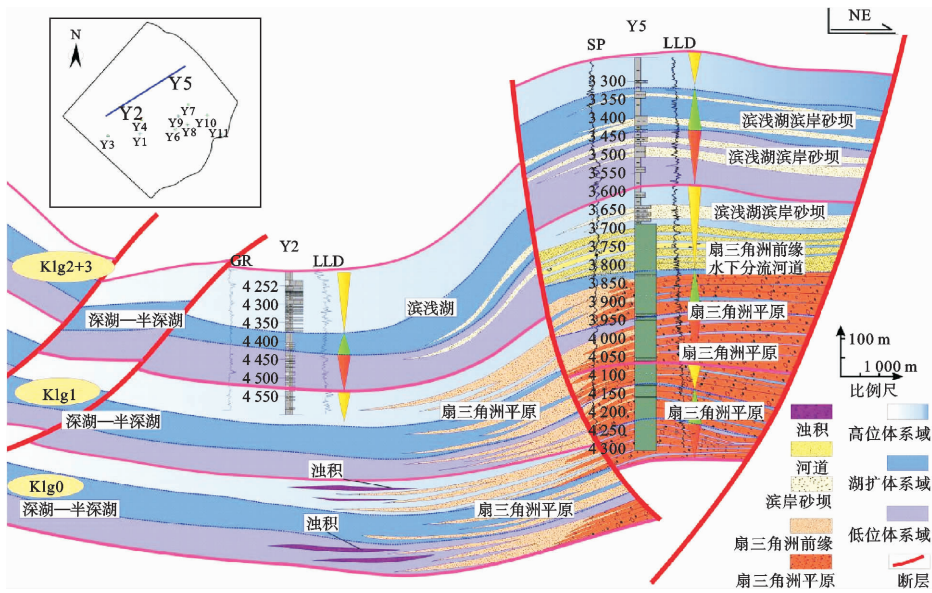


图9 鸭西地区Y2井—Y5井连井剖面砂体展布

Fig. 9 Distribution of sand body in section Well Y2—Well Y5, Xigou Formation, Yaxi area

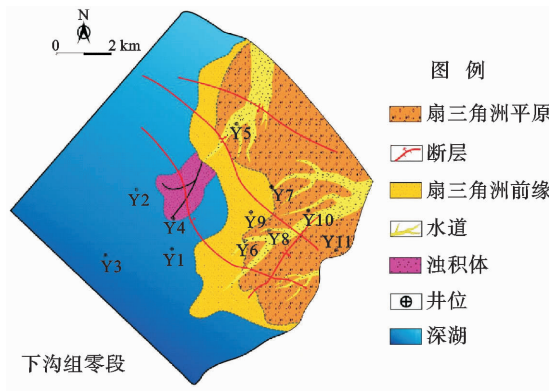


图10 鸭西地区下沟组SQK1g0段沉积体系展布

Fig. 10 Distribution of sedimentary systems during the period of SQK1g0, Xigou Formation, Yaxi area

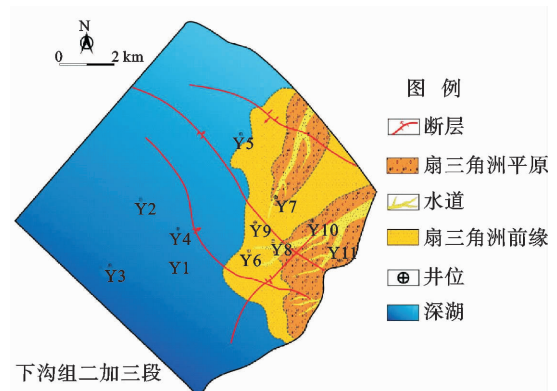


图12 鸭西地区下沟组SQK1g(2+3)段沉积体系展布

Fig. 12 Distribution of sedimentary system during the period of SQK1g(2+3), Xigou Formation, Yaxi area

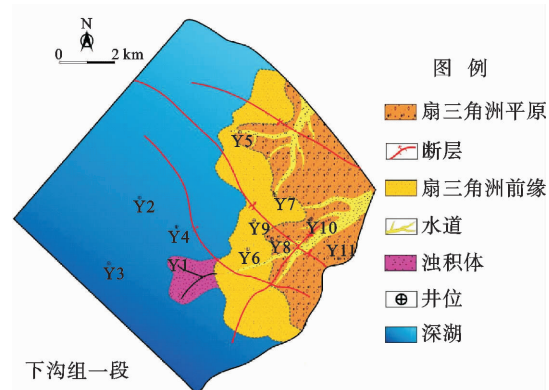


图11 鸭西地区下沟组SQK1g1段沉积体系展布

Fig. 11 Distribution of sedimentary systems in the period of SQK1g1, Xigou Formation, Yaxi area

西部洼陷中推进,随着湖盆的逐渐扩张,其展布范围明显减小并向北东方向萎缩,扇三角洲前缘浊积扇规模减小直至消失。

5 古地貌对沉积展布的控制作用

由SQK1g0层序到SQK1g(2+3)层序,由于来自东部和北东部物源的持续供给,扇三角洲沉积体系在该地区继承性发育,在东部古凸起的控制下,沿古沟谷推进到古凹陷中。构造古地貌起伏逐渐趋于不明显,位于北东部的凹陷接受沉积物,发育沉积中心是扇三角洲的主体发育部位,随着湖盆

的逐渐扩张及湖平面的上升,凹陷范围逐渐减小并向 NE 方向迁移,扇三角洲的展布亦随之向 NE 方向迁移。凹陷内微凸起对注入盆地的水流起到限制、阻挡和分隔的作用,控制了鸭西扇三角洲的展布,特别是浊积体的展布。纵观下沟组 3 个层序时期,沉积体系展布范围受物源及古地貌共同控制逐渐向东北方向萎缩,整体上,沉积体系空间展布与古地貌耦合关系良好(图 13~15)。

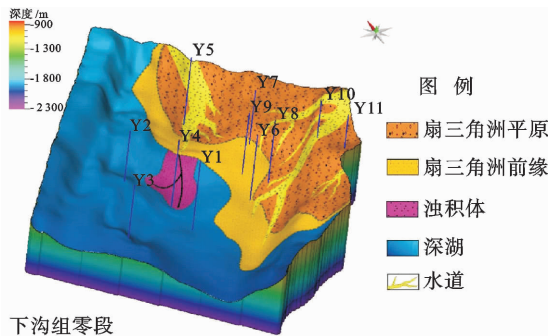


图 13 鸭西地区下沟组 SQK1g0 段古地貌与沉积体系匹配图

Fig. 13 Matching of palaeogeomorphology and sedimentary system during the period of SQK1g0, Xiagou Formation, Yaxi area

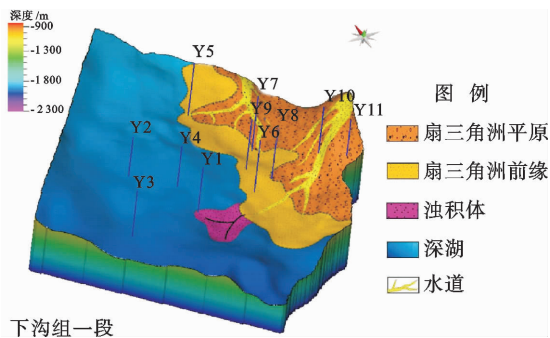


图 14 鸭西地区下沟组 SQK1g1 段古地貌与沉积体系匹配图

Fig. 14 Matching of palaeogeomorphology and sedimentary systems during the period of SQK1g1, Xiagou Formation, Yaxi area

通过对鸭西地区的古地貌研究可知,该区下沟组古地貌单元组合类型为凸起—断裂陡坡坡折—凹陷—微凸起组合。古凸起一方面可作为小型物源区,另一方面其上常常发育有河道下切谷或者同向次级断层形成的断槽、断沟,这些古沟谷体系作为搬运通道,沟通了物源区与凹陷,为沉积物从物源区搬运到沉积区提供了条件。沉积物由于构造坡折带的控制卸积并堆积在坡折带的下

方,从而形成扇三角洲或浊积扇体。总之,坡折带控制了沉积体系的规模及展布,凹陷内微凸起则对砂体展布起到阻挡与疏导作用(图 16)。

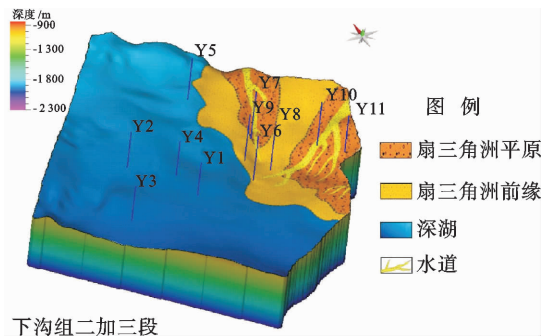


图 15 鸭西地区下沟组 SQK1g(2+3)段古地貌与沉积体系匹配图

Fig. 15 Matching of palaeogeomorphology and sedimentary systems during the period of SQK1g2+3, Xiagou Formation, Yaxi area

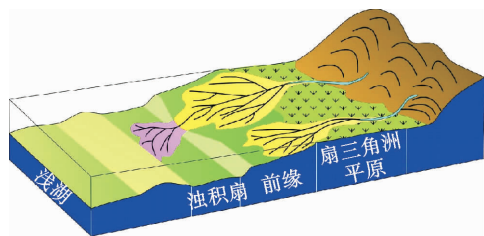


图 16 古地貌对沉积体系的控制模式

Fig. 16 Control of palaeogeomorphology on sedimentary systems

6 结论

(1)酒泉盆地鸭西地区下沟组古地貌是控制盆地后期沉积相发育与分布的一个主要因素。控制模式为凸起—断裂陡坡坡折—凹陷—微凸起组合。这种古地貌组合样式制约了鸭西地区沉积层序的规模、沉积物的内部构成和充填样式。来自东部和东北部物源通过东部凸起区持续供给,边界断裂控制着鸭西扇三角洲发育的规模和展布,凹陷接受沉积,局部发育浊积扇,其展布规模受到微凸起的限制。与此同时,SQK1g(2+3)时期,东部古凸起遭受剥蚀,一定程度上亦为鸭西扇三角洲的形成提供了物源。

(2)鸭西扇三角洲由于受物源的影响在下沟组 3 个三级层序中继承性发育,其中,位于研究区

北东缘的古凹陷是扇三角洲的主体发育部位。从下沟组 SQK1g0 段到 SQK1g(2+3)段,由于整个盆地在该时期处于湖盆扩张的阶段,随着湖盆范围的扩大其扇三角洲的发育范围逐渐减小,并逐渐向 NE 方向迁移,总体上体现了一个退积序列。

(3)凹陷中的微凸起在下沟组 3 个三级层序中继承性发育,对于鸭西扇三角洲的展布,特别是浊积体的展布起到了一定的阻挡、疏导与控制作用。从下沟组 SQK1g0 段到 SQK1g(2+3)段,凸起逐渐发育,并向东北部延伸,在一定程度上导致沉积中心的迁移。下沟组 3 个层序沉积体系与古地貌的耦合及匹配的对应关系也表明其对于古地貌控制作用的响应。

致谢:此文在写作过程中,得到了中石油玉门油田同仁的帮助,在此表示感谢!

参考文献:

- [1] Guidish T M. Basin evaluation using burial history calculations: an overview[J]. AAPG Bulletin, 1985, 69(1):92-104.
- [2] Katz J B, Pfeifer R N, Schunk D J. Interpretation of discontinuous vitrinite reflectance profile[J]. AAPG Bulletin, 1988, 72(8):926-931.
- [3] Lezzar K E, Tiercelin J J. Control of normal fault interaction on the distribution of major neogene sedimentary depocenters, lake Tanganyika, east african rift[J]. AAPG Bulletin, 2002, 86(6):1 027-1 059.
- [4] Cowie P A, Gupta S, Dawers N H. Implications of fault array evolution for synrift depocentre development: insights from a numerical fault growth model E[J]. Basin Research, 2000, 12(3/4):241-261.
- [5] Mcleod A E, Underhill J R, Davies S J, et al. The influence of fault array evolution on synrift sedimentation patterns: on depositon in the strathspey-brent-statfjord half graben, northern north sea[J]. AAPG Bulletin, 2002, 86(6):1 069-1 100.
- [6] Davies S J, Dawers N H, Mclcod A E, et al. The structural and sedimentological evolution of early synrift successions: the middle jurassic tarbert formation, north sea[J]. Basin Research, 2000, 12(3/4):343-365.
- [7] Tony J T. Reservoir characterization, paleoenvironment, and paleo-geomorphology of the mississippian redwall limestone paleokarst, hualapai indian reservation, grand canyon area, Arizona[J]. AAPG Bulletin, 2000, 84(11):1 875.
- [8] 宋国奇,徐春华,樊庆真,等.应用层序地层学方法恢复加里东期古地貌——以济阳拗陷沾化地区为例[J].石油实验地质,2000,22(4):350-354.
- [9] 王家豪,王华,赵忠新,等.层序地层学应用于古地貌分析——以塔河油田为例[J].地球科学——中国地质大学学报,2000,28(4):425-430.
- [10] 漆家福,杨桥,王子煜.编制盆地复原古构造图的若干问题的讨论[J].地质科学,2003,38(3):413-424.
- [11] 张建林,林畅松,郑和荣.断陷湖盆断裂、古地貌及物源对沉积体系的控制作用——以孤北洼陷沙三段为例[J].油气地质与采收率,2002,9(4):24-27.
- [12] 赵俊兴,陈洪德,时志强.古地貌恢复技术方法及其研究意义——以鄂尔多斯盆地侏罗纪沉积前古地貌研究为例[J].成都理工学院学报,2001,28(3):260-266.
- [13] 林畅松,潘元林,肖建新,等.构造坡折带—断陷盆地层序分析和油气预测的重要概念[J].地球科学.2002,25(3):260-266.
- [14] 玉门油田石油地质志编写组.中国石油地质志(卷十三):玉门油田.北京:石油工业出版社,1991.
- [15] 李涛,杨克荣,韩小松,等.酒泉盆地鸭西地区白垩系岩性油藏控制因素分析[J].岩性油气藏,2010,22:14-17.
- [16] 陈建平,陈建军,张立平,等.酒西盆地油气形成与勘探方法新认识(一)[J].石油勘探与开发,2001,28(1):19-22.
- [17] 陈建平,陈建军,张立平,等.酒西盆地油气形成与勘探方法新认识(三)[J].石油勘探与开发,2001,28(3):12-16.
- [18] Dahlstrom C D A. Balanced cross section[J]. Canadian Journal of Earth Sciences, 1969, 6(4):743-757.
- [19] 陈竹新,贾东,张愜,等.龙门山前陆褶皱冲断带的平衡剖面分析[J].地质学报,2005,79(1):38-45.
- [20] 杨庚,钱祥麟,李茂松,等.塔里木北缘库车盆地冲断构造平衡地质剖面研究[J].地球科学——中国地质大学学报,1996,21(3):295-299.
- [21] 王华,陆永潮,任建业.层序地层学基本原理、方法与应用[M].武汉:中国地质大学出版社,2008.
- [22] 姜在兴.沉积学[M].北京:石油工业出版社,2010.
- [23] 文华国,郑荣才,叶泰然,等.酒西盆地青西凹陷下白垩统沉积特征与有利勘探区预测[J].沉积与特提斯地质,2005,25(4):71-77.
- [24] 汪满福,王俊涛,唐飞,等.酒泉盆地青西凹陷下沟组高分辨率层序分析[J].沉积学报,2008,26(4):624-631.

CONTROL OF PALAEOGEOMORPHOLOGY ON SEDIMENTARY SYSTEM DISTRIBUTION: AN EXAMPLE FROM QINGXI DEPRESSION, JIUQUAN BASIN

WANG Jing^{1,2}, WANG Hua², CHEN Si^{1,2}, GAN Huajun²,
LIU Xiaolong^{1,2}, LV Zhenyu³, MEI Binbo^{1,2}, REN Jinfeng^{1,2}

(1 Key Laboratory of Tectonics and Petroleum Resources, Ministry of Education,
China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2 Faculty of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

3 Institute of Exploration and Development, China National Offshore Oil Corporation Tianjin Branch, Tianjin 300452, China)

Abstract: Palaeogeomorphological units, such as paleo-bulges, paleo-sags and paleo-valleys, are critical in controlling the formation and development of sedimentary systems and sequences. Sediments move through paleo-valleys (usually structural slope-break zones) and are finally deposited in paleo-sags as fan deltas and/or turbidite fans. Therefore, palaeogeomorphology research can help reveal the spatial distribution of depression and deposition centers for predicting sand-rich sedimentary systems so as to benefit the exploration of oil and gas in petroliferous basins. Balanced cross section has been widely applied in recent years as an efficient tool for study of tectonic evolution. In this paper, we used the balanced cross section technique to reestablish the palaeogeomorphological framework, taking the nose-like structure in Xiagou Formation of Lower Cretaceous in Yaxi area, Qingxi sag as an example, where fan delta, lacustrine and gravity flow depositional systems are well developed. The influence of palaeogeomorphology on sedimentary system was discussed in details.

Key words: palaeogeomorphology; sedimentary facies; Qingxi Sag; Yaxi area