

文章编号: 1001-6112(2008)04-0363-04

准噶尔盆地车排子地区下切谷的发现 及其油气地质意义

李 涛^{1,2}, 陆永潮¹, 陈 平¹, 向 奎²

(1. 中国地质大学 资源学院, 武汉 430074;

2. 中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司 新疆勘探开发分公司, 乌鲁木齐 830000)

摘要: 下切谷具有重要的油气地质意义。对准噶尔盆地车排子地区下白垩统吐谷鲁群中下切谷的发现及系统研究表明, 以车排子凸起为界, 可将下切谷分为东缘和南缘两大体系, 隆后斜坡带是大型下切谷体系发育的主要部位, 下切谷体系在发育过程中经历了多期垂向切割和侧向侵蚀以及随后的充填堆积和侧向加积作用, 具有独特的沉积构成特征和充填特征。下切谷由白垩纪早期准噶尔盆地南缘强烈的构造幕式挤压冲断作用导致的湖平面快速下降形成。目前, 该下切谷体系已成为车排子地区的主要油气勘探领域。

关键词: 充填特征; 沉积构成; 下切谷; 压性盆地; 车排子地区; 准噶尔盆地

中图分类号: TE121.3

文献标识码: A

DISCOVERY OF INCISED VALLEY AND ITS PETROLEUM GEOLOGICAL SIGNIFICANCE AT CHEPAIZI AREA OF THE JUNGGAR BASIN

Li Tao^{1,2}, Lu Yongchao¹, Chen Ping¹, Xiang Kui²

(1. School of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074, China; 2. Xinjiang Company of Exploration and Production, Shengli Oil Field, SINOPEC, Urumqi, Xinjiang 830000, China)

Abstract: Incised valleys have important petroleum geological significance. Discovery and systematic research of incised valleys in Tugulu Group of Lower Cretaceous at Chepaizi area of the Junggar Basin have shown that, the incised valley system can be divided into the eastern margin system and the southern margin system by the Chepaizi Uplift. The back bulge slope belt in large compressional basins is the major area where large incised valleys are formed. Multi-stages of erosion both vertically and laterally, and the following filling accumulation and lateral aggradation result in peculiar sedimental structure and filling characteristics of incised valley system. Rapid fall of lake level caused by strong episodic tectonic compression and thrusting in the southern margin of Junggar Basin during early Cretaceous leads to inside valleys. At present, the incised valley system is the main hydrocarbon exploration target in Chepaizi area.

Key words: sedimentary filling characteristics; sedimentary formation; incised valley; compressional basin; Chepaizi area; the Junggar Basin

伸展盆地内的下切谷很普遍, 对其特征有大量描述^[1~6], 同时也是重要的油气圈闭^[7~9]。但目前对压性盆地内下切谷的研究较少。准噶尔盆地车排子地区下白垩统吐谷鲁群中下切谷的发现, 揭示了大型叠合压性盆地中下切谷的普遍存在, 并且该下切谷还具有独特的沉积特征和油气地质意义。

准噶尔盆地车排子地区位于再生前陆盆地的前

隆—隆后带构造单元区, 以排 1 井和排 206 井为代表的下切谷储集体中稠油勘探的突破, 揭示出该区下切谷体系具有巨大的油气勘探前景。本文以大量二维和三维地震资料为基础, 结合钻井资料等勘探成果, 系统解剖了大型叠合盆地隆后斜坡带下切谷的沉积构成、平面分布、形成机理及充填过程。本研究对该区下切谷的油气藏勘探具有重要的应用价值。

收稿日期: 2008-03-03; 修订日期: 2008-06-30。

作者简介: 李 涛(1962—), 男, 高级工程师, 主要从事隐蔽油气藏研究。E-mail: xjlitao@slof.com。

1 区域地质概况

车排子地区位于准噶尔盆地西北缘,区域构造上位于准噶尔盆地西部隆起区车排子凸起东部(图1)。车排子凸起在构造区划上归属准噶尔类前陆盆地前隆—隆后斜坡带,是准噶尔盆地西部隆起区的次一级构造单元。从整体上看,车排子凸起为一走向北西而向东南倾伏的三角形凸起,是准噶尔盆地西部隆起的主体,地层以上超形式为主,隆起面积大且具有长期继承性^[10,11]。

车排子地区在晚海西中晚期—中燕山期(二叠纪—侏罗纪)为挤压隆升阶段,缺失二叠系—侏罗系地层;晚燕山期(白垩纪)—喜山期(新近纪—第四纪),受多幕逆冲挤压作用(图1),经历多期隆升和沉降,在石炭系包古图组基岩上发育白垩系吐谷鲁群、古近系安集海河组、新近系沙湾组、塔西河组和独山子组等地层。其中,在白垩系吐谷鲁群底界面上发育一系列的下切谷体系,区域上可分为东缘下切谷和南缘下切谷两大体系,自北向南环古隆起山前分布。

2 下切谷沉积充填特征

2.1 下切谷体系地震、钻井特征

从车排子地区横切下切谷的地震剖面上可以看出,主要表现为上超充填型和发散充填型反射结

构特征。其底部多见变振幅、变频率、能量强弱不均的杂乱充填反射结构。在这套杂乱反射层的上部,一般表现出明显的上超充填或发散充填特征。在平行或近于平行下切谷流向的地震剖面上,主要表现为斜交前积反射特征或前积充填反射特征(图2),指示该下切谷在其发展过程中经历了多期垂向切割和侧向侵蚀以及随后的充填堆积和侧向加积作用。

其外形主要有两翼对称或不对称的倒钟形和“U”形,与上下相邻的近于水平的同相轴明显不协调(图2)。这种不协调性是由于下切谷的下切作用使得下一层序高位域时期发育的较细粒沉积地层遭受切割,然后随着湖平面上升,在下切部位发生粗粒沉积物充填沉积所致。大量钻孔岩心观察揭示,下切谷充填沉积主要为一套浅灰色或褐灰色中粗砾岩、含砾粗砂岩、粗粒砂岩、中粒砂岩和细砂岩,可分出多期次粗—细正递变旋回。并具有明显的上、下游沉积分段特征,近山前的上游段主要为冲洪积充填沉积,中粗砾岩,混杂堆积;中下游为牵引流控制的辫状水道沉积充填,中细砾岩或含砾粗中粒砂岩,具大型交错层理,分选、磨圆相对较好。

测井曲线上,下切谷上游段冲洪积沉积自然伽马曲线表现为齿状低幅箱形、钟形(图2)、平直状、柱形或低幅齿状;中下游段自然伽马曲线表现为高幅箱形,曲线光滑或微齿化,有的呈钟形,指示辫状

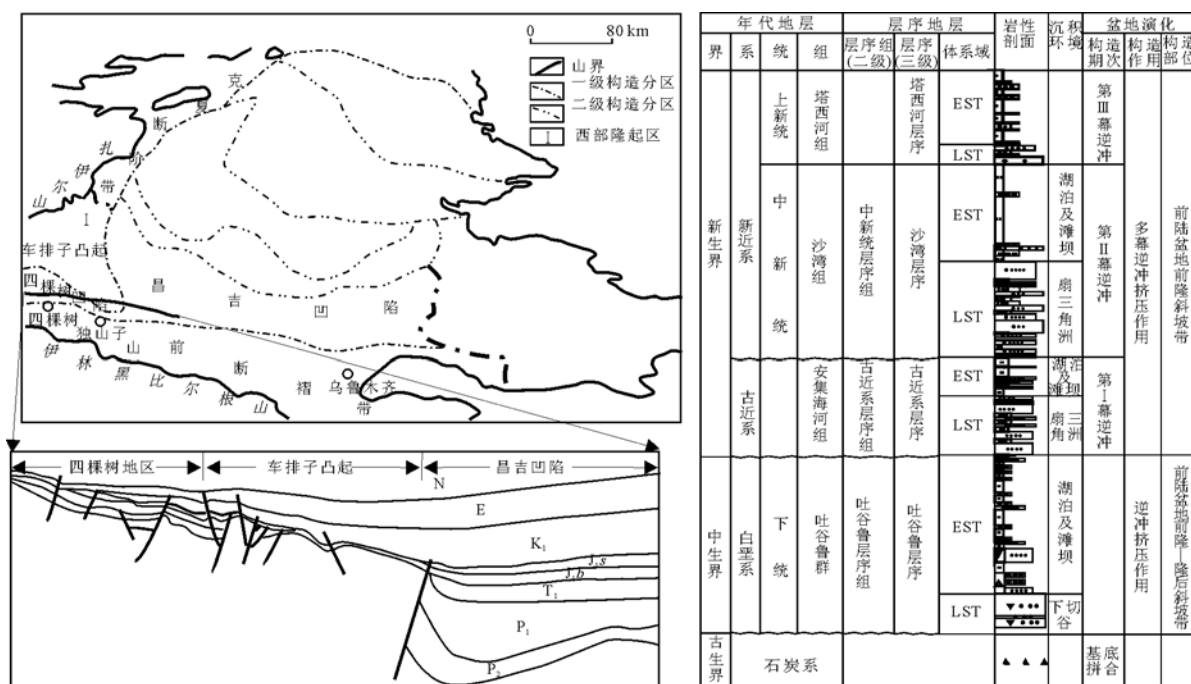


图1 准噶尔盆地车排子地区区域地质背景

Fig. 1 Regional geological settings of Chepaizi area, the Junggar Basin

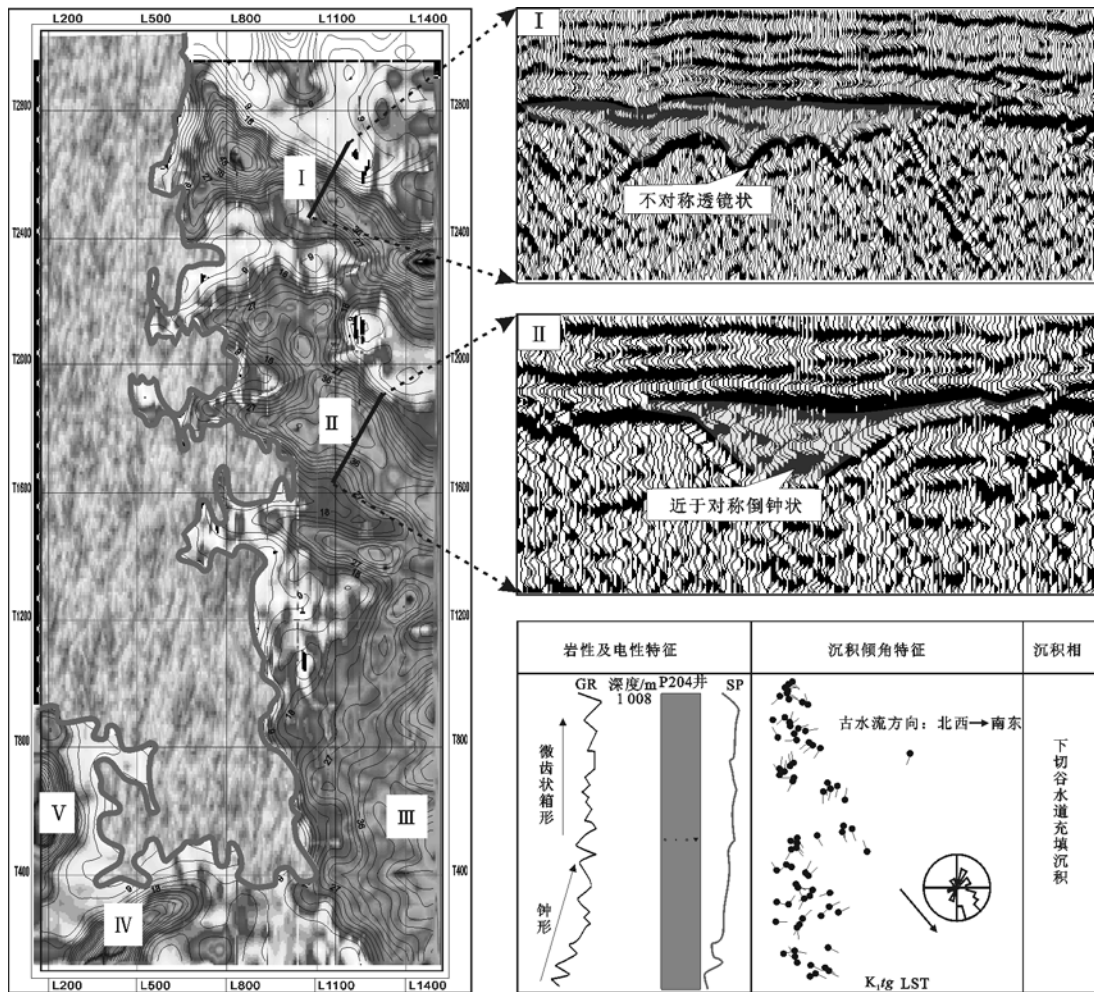


图 2 准噶尔盆地车排子地区垂直下切谷流向地震内部反射特征

Fig. 2 Internal seismic reflection characteristics of incised valley in Chepaizi area, the Junggar Basin

水道特征;进入湖盆的近岸河口坝微相曲线特征为漏斗状或倒圣诞树形等。

2.2 下切谷体系平面分布特征

从三维区精细刻画下切谷的平面展布可以看出,车排子地区以车排子凸起为界,将下切谷分为东缘和南缘两大体系(图 3)。

南缘下切谷体系位于车排子隆起西南翼,包括 IV 和 V 号两大下切谷(图 2)。地震剖面上呈深切对称透镜状,平面上呈单一状,只发育 1 个主要下切水道,无分支汇水沟谷,属单一型下切谷体系。

东缘下切谷体系位于车排子隆起东侧,包括 I, II 和 III 号 3 个下切谷,地震剖面上呈深下切的对称或不对称透镜状(图 2),其中 I, III 号下切谷体系平面上表现为向山前和隆起上呈树枝状分叉的多分支型,除发育主下切水道外,同时具多个分支汇水沟谷水道,并且汇聚到主水道内;II 号下切谷体系在主水道旁边发育分支水道,但未汇入主水道,为复合分支型下切谷体系(图 3)。

3 下切谷体系形成机理

下切谷是由河流侵蚀作用形成的,河谷中的河床底界面位于侵蚀基准面之上。在此基准面上侵蚀作用和沉积作用达到平衡,河流所搬运的碎屑物质仅仅是路过而已,并不发生侵蚀和沉积。但当湖平面下降、构造抬升和直接影响河流径流量、流体流速、粘度等性质的气候条件和物源条件改变时,均可对下切谷形成产生一定影响。

车排子地区可容纳空间主要受控于压性盆地的幕式挤压和松弛静止。尤其是在白垩纪早期,由于准噶尔盆地南缘强烈的构造幕式挤压冲断作用,车排子隆起发生强烈隆升,在断裂和隆起的共同作用下湖平面快速下降,形成大型下切谷体系。因此,车排子地区下切谷体系均环车排子隆起并追寻基底断裂分布。由于东翼断裂系统复杂,造成东缘下切谷体系分布面积广,延伸长,形成树枝状下切谷体系;南缘断裂系统相对简单,下切谷体系分布面

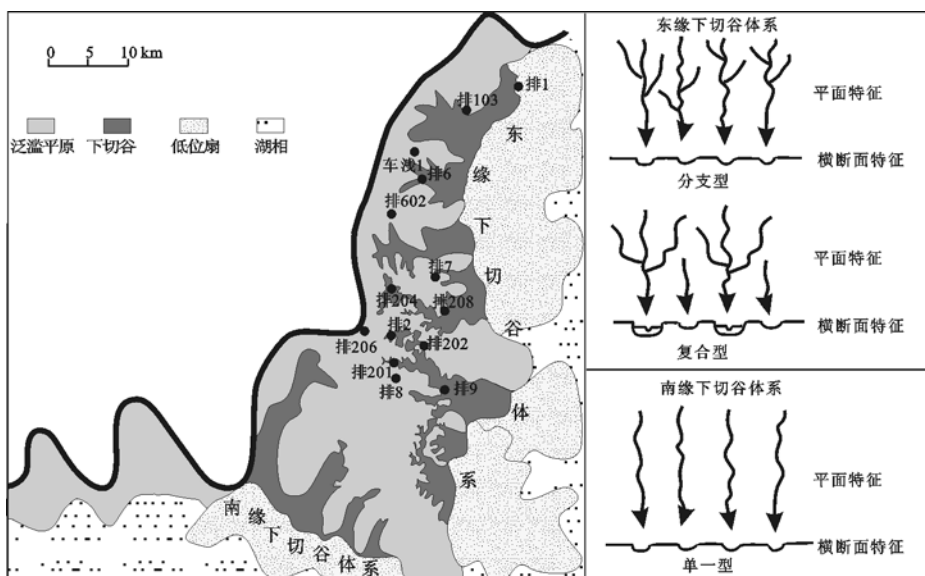


图3 准噶尔盆地车排子地区三维区下切谷平面分布

Fig. 3 Distribution of incised valley in 3d area of Chepaizi area in the Junggar Basin

积小,延伸距离短,分支少,形成单支状下切谷体系。

车排子地区下切谷主要有4种充填样式:垂向加积型、侧向加积型、杂乱型和复合型。垂向充填型下切谷一般具上平下凸的透镜状外形,或者呈弧形下凹;侧向加积充填型下切谷一般也具有上平下凸的透镜状外形;复合型为垂向充填和侧向加积型的叠加。

4 下切谷体系石油地质意义

从排1井和排206井均获工业稠油,表明下切谷的中下游段和近河口部位储集体物性良好,尤其是下切谷特殊的几何形态和初次湖泛面的垂向封堵保证了下切谷在隐蔽圈闭勘探中的重要意义。值得注意的是,在下切谷的上游方向,在油气运移发生之前发育一定规模、横切下切谷的断层,形成对油气的侧向封堵,是下切谷油气大量成藏的关键。目前在车排子下切谷体系中发现4类隐蔽油气藏:透镜型岩性油气藏、侧向尖灭型岩性油气藏、地层超覆型岩性油气藏和断层一下切谷复合型油气藏,其中透镜型岩性油气藏和断层一下切谷复合型油气藏均获勘探突破。

5 结论

准噶尔盆地车排子地区下白垩统吐谷鲁群中下切谷发育于大型压性盆地的隆后斜坡带,特殊的构造背景使其具有独特的沉积构成和多样式的充填特征。目前,该下切谷体系已成为车排子地区的主要油气勘探领域。

参考文献:

- 1 鲜本忠,姜在兴,杨林海等. 测井约束反演在泌阳凹陷下切谷储层预测中的应用[J]. 石油大学学报(自然科学版),2003,27(5):8~15
- 2 吴贤涛. 痕迹化石在识别东濮凹陷古近纪河口湾环境和下切谷中的作用[J]. 古生物学报,2005,44(4):599~610
- 3 林又玲,吴贤涛. 辽河盆地沙河街组下切谷的存在及其充填模式[J]. 河南科学,2001,19(3):249~252
- 4 杨懋新,戴跃进,李清仁等. 乌尔逊凹陷下切谷的特征及成因[J]. 大庆石油地质与开发,2003,22(5):11~13
- 5 林畅松,刘景彦,蔡世祥等. 莺—琼盆地大型下切谷和海底重力流体体系的沉积构成和发育背景[J]. 科学通报,2001,46(1):69~72
- 6 Van Wagoner J C, Bertram G. Sequence stratigraphy of fore-land basin deposits, AAPG memoir 64[G]. Tulsa: AAPG, 1995
- 7 尹微,樊太亮,许浩等. 下切谷的特征及油气地质意义[J]. 大庆石油地质与开发,2006,25(2):21~24
- 8 杨道庆,邱荣华,赵追等. 泌阳凹陷北坡下切谷—低位扇沉积体系及其油气勘探意义[J]. 石油地球物理勘探,2002,37(5):485~490
- 9 Dalrymple R W, Boyd R, Zaitlin B A. History of research, types and internal organization of incised-valley systems: Introduction to the volume[A]. In: Dalrymple R W, Boyd R, Zaitlin B, et al, eds. Incised-valley systems: Origin and sedimentary sequences, SEPM special publication 51[G]. Tulsa: SEPM, 1994
- 10 靖辉,江洪,向奎. 准噶尔盆地西缘车排子地区岩性油气藏成藏主控因素[J]. 石油实验地质,2007,29(4):377~384
- 11 王离迟,杨勇,洪太元等. 准噶尔盆地西缘车排子地区断层封闭性研究[J]. 石油实验地质,2008,30(1):41~46

(编辑 韩 或)