

## 塔里木盆地满西地区寒武系台缘带演化及其分段特征

闫磊,李洪辉,曹颖辉,杨敏,赵一民

(中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院,北京 100083)

**摘要:**寒武系台缘带发育优质的礁滩体储层,作为塔里木盆地重要的油气勘探领域备受关注。首先根据地震反射结构特征和叠加样式,将满西地区寒武系台缘带划分为轮南—满参段、塔中32段和古城段3段;研究发现镶边台缘带最早形成于早寒武世晚期,仅分布在轮南—满参—塔中32段;中寒武世,古地地区发育弱镶边型台缘带,满西地区才形成统一的镶边台缘。其次分析了满西地区各段台缘带演化特征,其中轮南—满参段台缘带经历了由缓坡—弱镶边—加积型镶边—进积型镶边—抬升暴露的演化过程;塔中32段台缘带经历了由缓坡—弱镶边—加积型镶边台缘—弱进积型镶边台缘的演化过程;古城段台缘带则经历了由缓坡—进积型弱镶边台缘的演化过程。最后探讨了满西地区寒武系台缘带演化及迁移的控制因素,认为前寒武系古地貌、海平面变化主要控制了研究区台缘带的发育及演化。轮南—满参段的缓坡型台缘带及古城段的进积型台缘带为勘探的有利目标区。

**关键词:**塔里木盆地;满西地区;台缘带;分段特征;寒武系

**中图分类号:**TE122.3

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-1926(2018)06-0807-10

**引用格式:**Yan Lei, Li Honghui, Cao Yinghui, *et al.* Revolution and segment characteristics of Cambrian carbonate platform margin in Manxi area, Tarim Basin[J]. Natural Gas Geoscience, 2018, 29(6): 807-816. [闫磊, 李洪辉, 曹颖辉, 等. 塔里木盆地满西地区寒武系台缘带演化及其分段特征[J]. 天然气地球科学, 2018, 29(6): 807-816.]

## 0 引言

碳酸盐岩台缘带由于水动力强,常能形成高能环境的礁、滩储集体,是岩性圈闭发育有利场所,是众多地质学者研究的重点,也是油田勘探的重要领域<sup>[1-3]</sup>。碳酸盐岩台缘带其沉积建造的地层沉积厚度有明显差异,在地震上易于识别<sup>[4]</sup>;由于台缘礁滩体厚度一般较围岩明显增大,地震剖面上台缘礁滩外形多表现为丘状,并且礁滩体的顶面一般具有强反射特征,而台缘礁滩体内部由于沉积层理不明显,在地震上往往表现为杂乱、断续或空白的反射特征<sup>[5-7]</sup>。塔里木盆地寒武系—奥陶系台缘带分布较为广泛,随着中深1井在寒武系取得突破<sup>[8]</sup>,城探1井在寒武系台缘带见到油气显示以后,寒武系台缘带成为了重点关注的勘探领域。前人<sup>[9-17]</sup>对塔里木

盆地寒武系台缘带做过很多卓有成效的工作,在寒武系台缘带的岩相古地理、沉积储层及勘探潜力方面取得了一定的成果,但多数研究成果受资料限制,局限于对局部地区台缘带的认识。倪新锋等<sup>[18]</sup>分析了全盆地寒武系台地类型,认为寒武系碳酸盐岩台地早寒武世为缓坡型台地,中寒武世为镶边型蒸发台地,轮古—古城台缘为断控陡坡型台缘,分段差异明显;乔博等<sup>[19]</sup>认为早寒武世—中寒武世早期各层组均发育缓坡型台缘斜坡带,中寒武世晚期—晚寒武世发育镶边型台缘斜坡带,塔中地区为缓坡—镶边的进积—加积型,塔北地区为镶边的进积型;这些研究分析了盆地台缘带的类型,对镶边台缘带形成的时间有一定争议,并且对研究区寒武系台缘差异演化及分段特征方面的控制因素并没有深入探讨。总体而言,满西地区台缘带系统分段及差异演

收稿日期:2018-02-24;修回日期:2018-05-21.

基金项目:国家科技重大专项“塔里木盆地奥陶系—前寒武系成藏条件研究与区带目标评价”(编号:2016ZX05004-004)资助。

作者简介:闫磊(1985-),男,山西定襄人,工程师,博士,主要从事构造沉积学,层序地层学研究。E-mail: yanlei2011@petrochina.com.cn.

化特征方面的研究比较少。本文主要运用详细的地震资料,针对满西地区台缘带分析其演化特征及分段结构,探讨其主要的控制因素,进而分析不同类型台缘带有利储盖条件,对今后该区油气的勘探提供有益参考。

### 1 区域地质概况

满西台缘带北起塔北隆起,南至塔东隆起古城地区一带;研究区台缘带两端已有三维地震覆盖,中

间二维地震测网密度达 4km×8km。目前寒武系台缘带勘探主要集中在北部的轮南地区和南部的古城地区,现有钻井 5 口(古城 4 井、城探 1 井、城探 2 井、塔深 1 井和于奇 6 井),虽未取得工业油气的突破,但已钻遇良好的储层并见到了良好的油气显示,展示台缘带巨大的勘探前景。研究层段自下而上分为下寒武统玉尔吐斯组、肖尔布拉克组、吾松格尔组;中寒武统沙依里克组、阿瓦塔格组;上寒武统下丘里塔格组(图 1)。

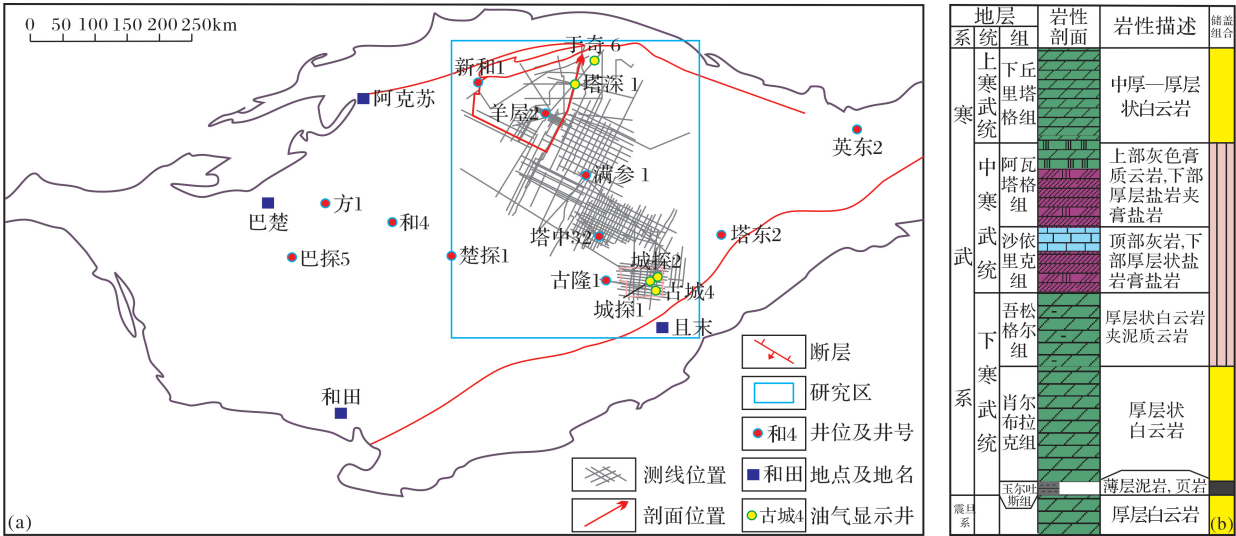


图 1 研究区勘探概况 (a) 及综合柱状图 (b)  
Fig.1 Location (a) and composite bar chart (b) of target area

### 2 台缘带演化及分段特征

研究区多口钻井揭示了中、上寒武统台缘礁滩体,寒武系台地内部揭示中、下寒武统的钻井较少,主要有塔北隆起的英买 36 井及新和 1 井;因此研究区台缘礁滩体层位解释主要依据塔深 1 井,台地内部层位解释依据新和 1 井,笔者通过详细的井震标定,厘定研究区各研究层段的地震层位界线(图 2);通过对地震资料品质解释,总结出研究区上寒武统、中寒武统及下寒武统主要发育的地震相类型。研究区寒武系台缘带的地震反射特征与其两侧的台地相和斜坡相的地震反射特征截然不同:台地相沉积地震反射特征呈现为亚平行较连续振幅、丘状—亚平行较连续的地震反射特征;台缘边缘相带地震反射呈现为外形为断续—丘状、较连续—丘状、顶部丘状—内部杂乱及顶部丘状—内部杂乱的反射特征;台缘斜坡主要为斜交发散、斜交前积的地震反射特征;陆棚相则呈现为平行强连续的地震反射特征;另

外下寒武统前积结构,是由台地到斜坡相过渡的台缘相带(图 3)。

依据地震反射特征和叠加样式,纵向上由早到晚,可将寒武系台缘带分为早寒武世早期缓坡、早寒武世晚期弱镶边、中寒武世加积镶边及晚寒武世进积镶边 4 个演化阶段。平面上由北向南可将台缘带划分为轮南段、塔中 32 段和古城段 3 段。轮南—满参段为轮台断裂以南至满参 1 井、顺 1 井以北的近南北向展布段;塔中 32 段为满参 1 井、顺 1 井以南至古城以北的向西弧形凸出段;古城段为塔中 32 井、满参 2 井以南,车尔臣断裂带以北的近南北向展布段,现分期分段描述如下。

#### 2.1 早寒武世早期

早寒武世早期(玉尔吐斯组—肖尔布拉克组沉积时期),轮南—古城台缘带为缓坡型台缘,台地边缘坡度缓、宽度大。地震上可见到明显的叠瓦状前积结构,向盆地方向,逐渐过渡为平行连续强振幅反射,向台内方向,逐渐过渡为亚平行较连续—弱振



幅反射。在轮南—满参段叠瓦状前积反射相区主要位于塔深1井—满参1井一线以西至哈15井—满西1井一线以东的区域;在塔中32段,该相带主要

分布于满参1井—塔中32井一线以西,塔中33井—塔中29井一线以东的区域;在古城段,该相带主要位于塔中29井以东至古城西部地区,如图4。

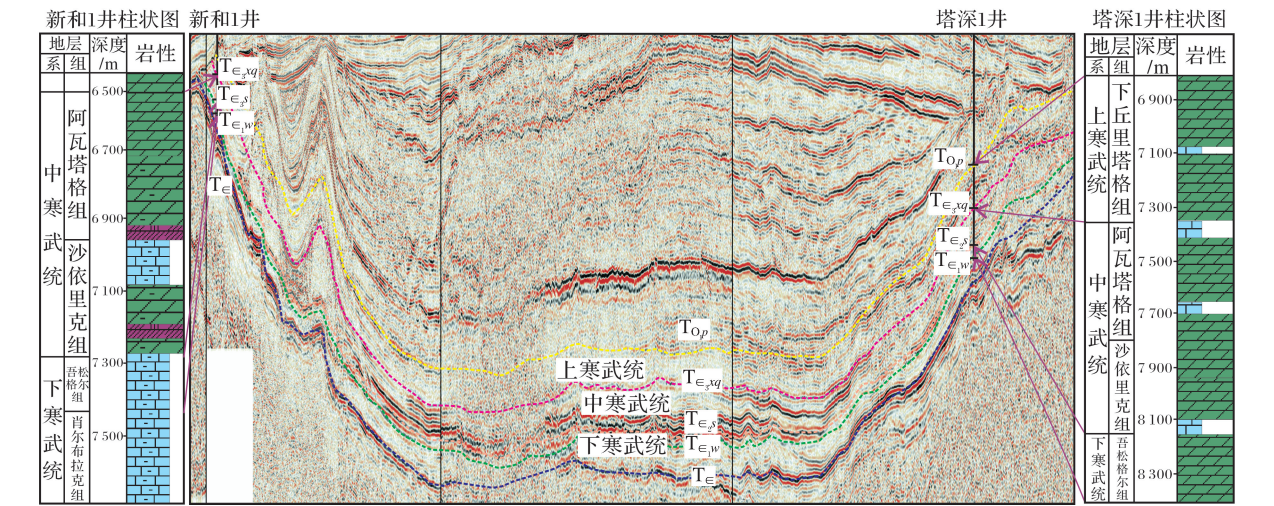


图2 满西地区台缘带及周边地震层位解释方案(剖面位置见图1)

Fig.2 Seismic Explanation of the platform margin belt in Manxi area (the location of the profile is shown in Fig.1)

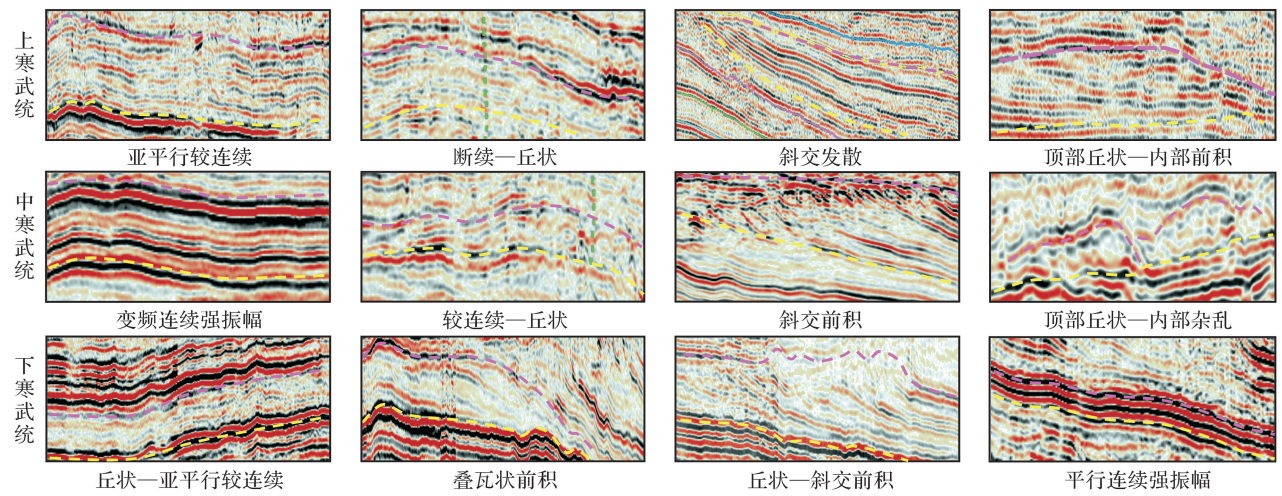


图3 满西地区台缘带周边地震相类型划分

Fig.3 Classification of seismic facies of the platform margin belt in Manxi area

2.2 早寒武世晚期

早寒武世晚期(吾松格尔组沉积时期),轮南—塔中32段台缘带开始具有镶边型台缘的雏形,地震反射外部形态演化为丘型,内部反射结构在轮南—满参段为S形前积,在塔中32段为斜交前积;向台内方向,逐渐过渡为亚平行较连续中振幅反射;向斜坡方向,逐渐过渡为平行连续强振幅反射。丘型反射相带在轮南—满参段主要位于塔深1井—满参1井一线以西,轮南15井—羊屋2井一线以东的区域;在塔中32段,主要分布于顺1井—塔中32井一线以东,满参1井—满参2井一线以西的地区;在古

城段早寒武世晚期仍为缓坡台地,不具有镶边台缘特征(图5)。

2.3 中寒武世

中寒武世(沙依里克—阿瓦塔格组沉积时期),台缘带继承性发育,随着加积作用的不断增强,轮南—满参段演化为典型的镶边型台缘,台缘带地震反射外部形态为大型丘状,内部结构分为较连续相和斜交前积相2个亚相区;向斜坡方向,逐渐过渡为平行较连续中振幅反射;向台内方向,逐渐过渡为低频平行连续强振幅反射。平面上台缘带主要分布在奇6井—满参1井一线以西,轮南15井—顺1井



一线以东的区域。塔中 32 段,中寒武世地震反射特征与轮南—满参段相似,整体外形为丘状,内部反射结构分为较连续相和斜交前积相 2 个亚相区。只是厚度较轮南—满参段略薄。中寒武世台缘带在塔中 32 段主要分布于顺 1 井—塔中 32 井一线以东,满参 1 井—满参 2 井一线以西的地区。古城段,中寒

武世台缘带也演化为镶边型台缘,台缘带地震反射外部形态也为丘状,内部反射结构为杂乱状,多期台缘呈进积型叠置,与轮南—满参段、塔中 32 段相比,向海进积特征更明显,而且相带宽度变窄,厚度变薄。古城段台缘带主要分布于古隆 1 井以东,城探 1 井、古城 4 井以西的区域,呈南北走向(图 6)。

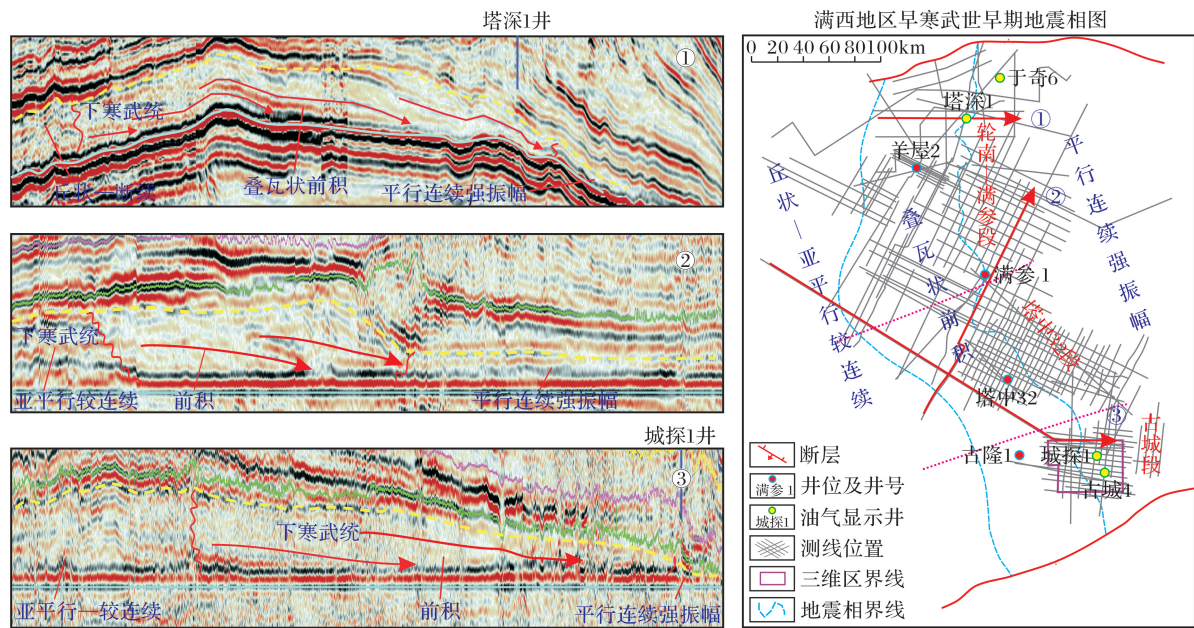


图 4 早寒武世早期满西地区寒武系台缘带分段地震反射特征与地震相分布

Fig.4 Seismic reflection characteristics and seismic facies distribution of platform margin in the Early Early Cambrian

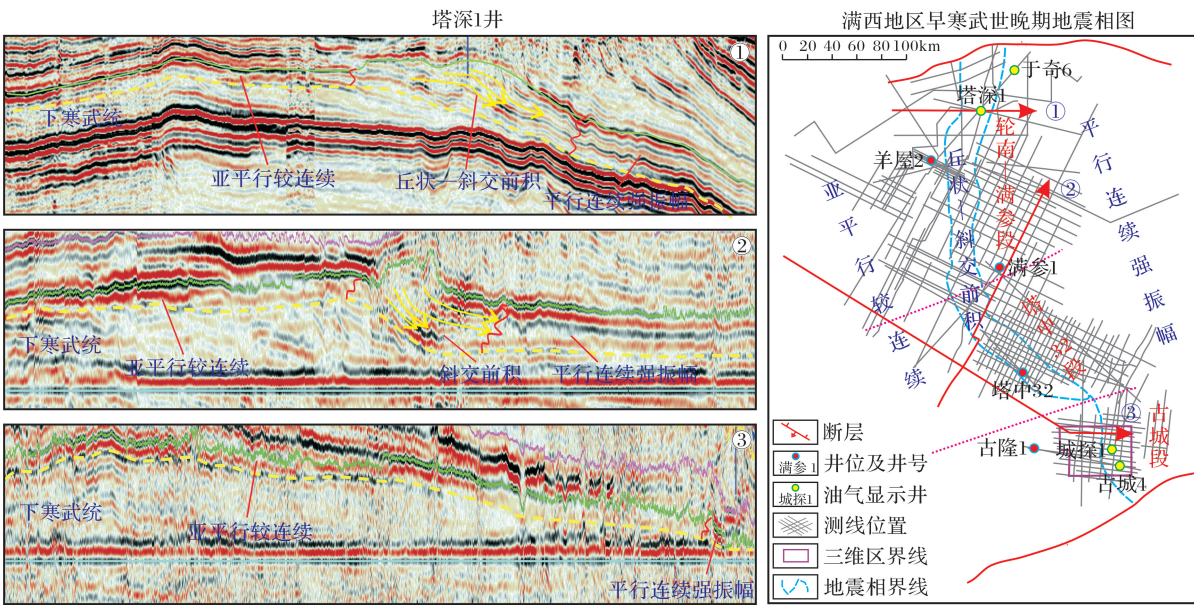


图 5 早寒武世晚期满西地区寒武系台缘带分段地震反射特征与地震相分布

Fig.5 Seismic reflection characteristics and seismic facies distribution of platform margin in the Late Early Cambrian

2.4 晚寒武世

晚寒武世(下丘里塔格组沉积时期),轮南—满

参段逐渐演化为进积—削蚀型台缘,该时期碳酸盐产率明显高于相对海平面上升速率,台缘带进积作



用加强。晚期,随海平面的下降,台缘带高部位局部露出水面,遭受剥蚀。台缘带地震反射特征由丘状斜交前积相演化为顶削斜交发散相;向斜坡方向,逐渐过渡为高频平行连续强反射地震相;向台内方向,逐渐过渡为亚平行较连续中振幅地震相。轮南—满参段台缘带主要分布在塔深1井以东,轮东1井—满参1井一线以西的区域。塔中32段,晚寒武世台地边缘地震反射特征与轮南—满参段类似,发育丘

状斜交前积和斜交发散2种类型地震相,只是顶部削蚀特征不明显,晚期暴露程度弱。该段台缘带主要分布于塔中32井以东,满参2井以西的区域。古城段,晚寒武世台缘带地震反射外形特征仍为丘状,内部反射结构为前积状,具有进积型台缘特征,晚期暴露特征不明显与上覆蓬莱坝组为连续沉积。该段台缘带主要分布于城探1井—古城4井之间的区域(图7)。

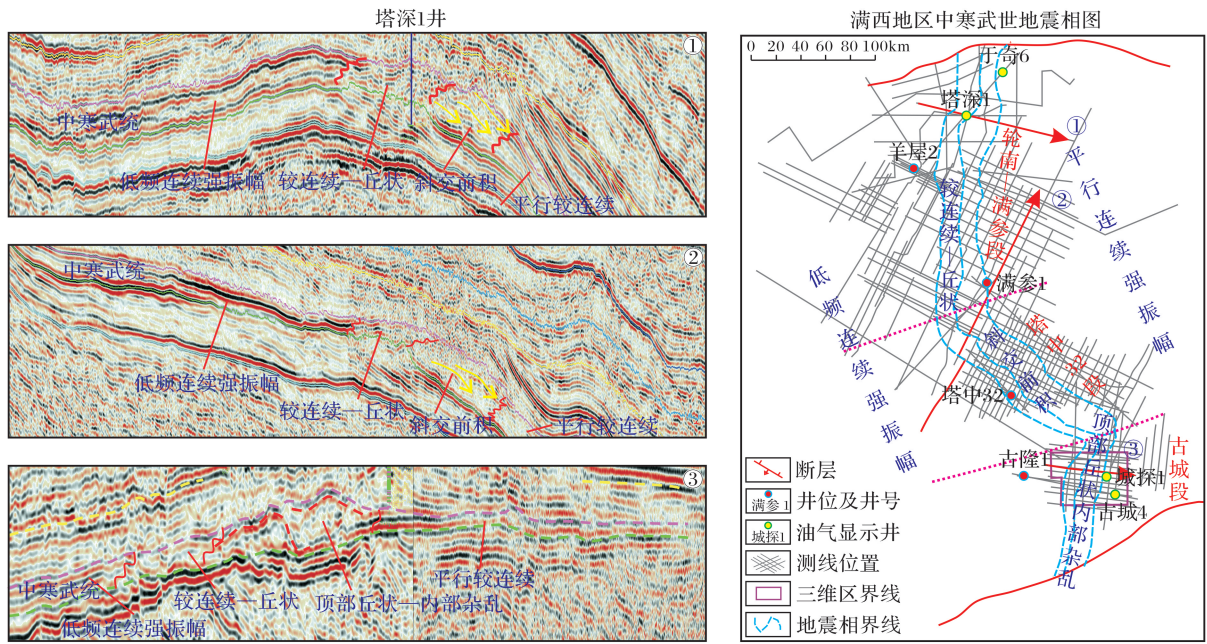


图6 中寒武世满西地区寒武系台缘带分段地震反射特征与地震相分布

Fig.6 Seismic reflection characteristics and seismic facies distribution of platform margin in the Middle Cambrian

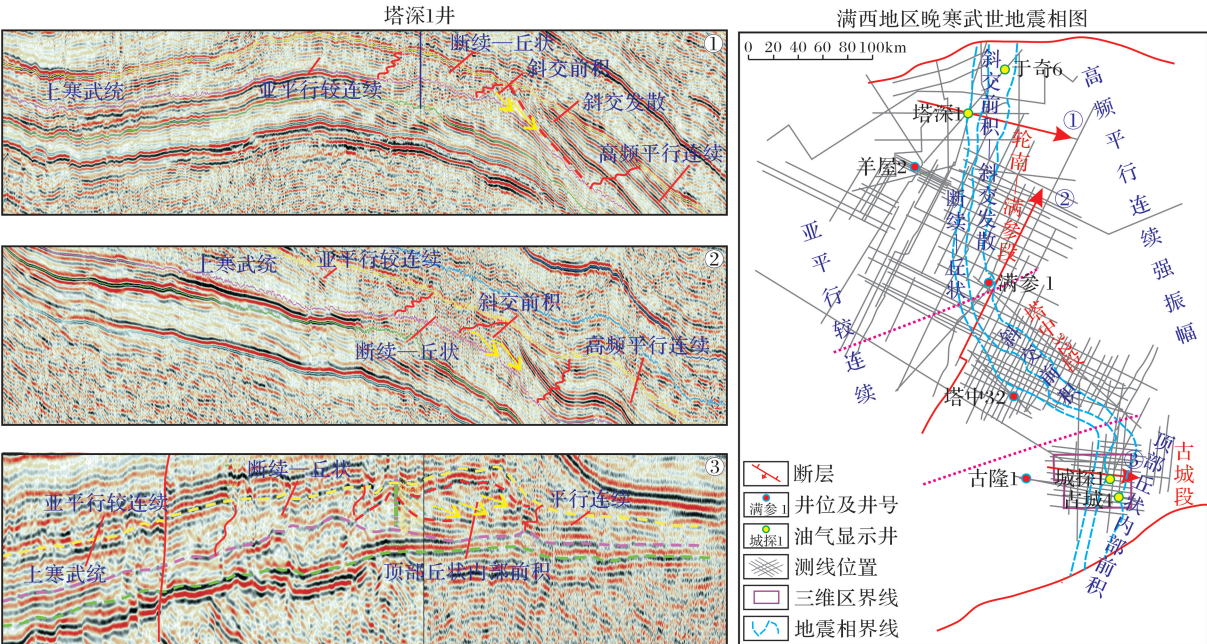


图7 晚寒武世满西地区寒武系台缘带分段地震反射特征与地震相分布

Fig.7 Seismic reflection characteristics and seismic facies distribution of platform margin in the Late Cambrian



综上可知,满西台缘带呈近南北走向的弧形分布,中段向西微凸。南北长约这 430km,东西宽约为 20~100km,满西寒武系台缘可划分为轮南—满参段、塔中 32 段和古城段 3 段。轮南—满参段台缘带经历了由缓坡—弱镶边—加积型镶边—进积型镶边—抬升暴露完整的演化过程;塔中 32 段台缘带经历了由缓坡—加积型镶边台缘—弱进积型镶边台缘的演化过程;古城段台缘带则经历了由缓坡—进积型弱镶边台缘的演化过程。

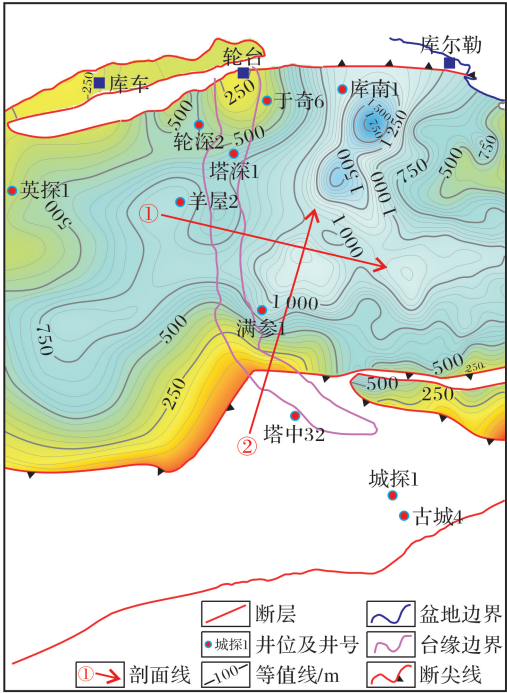
### 3 台缘带发育及演化的控制因素

碳酸盐岩台缘带的形成与演化,主要受古地貌、古气候、古构造等因素的影响,研究区台缘带纵向上具有分期性,平面上具有分段性。

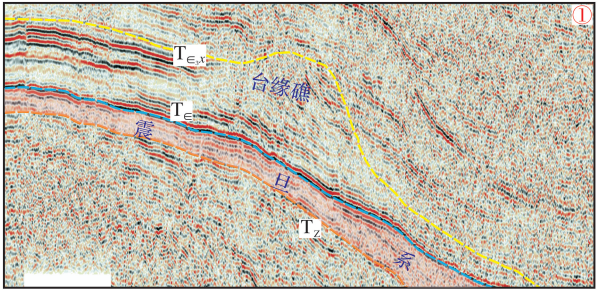
研究区震旦系沉积时期,从研究区震旦系残余

厚度图[图 8(a)]可以看出,震旦系沉积时期轮南地区于奇 6 井、塔深 1 井以东、有明显厚度加厚区;在地震剖面上可以看出,震旦系沉积在寒武系台缘礁往陆棚方向存在地层加厚,远端变陡的特征[图 8(b),图 8(c)],表明该时期古地貌,具有碳酸盐岩台地沉积特征。古城地区震旦系沉积在地震剖面上具削蚀特征[图 8(c)],表明该地区震旦系沉积后被剥蚀。

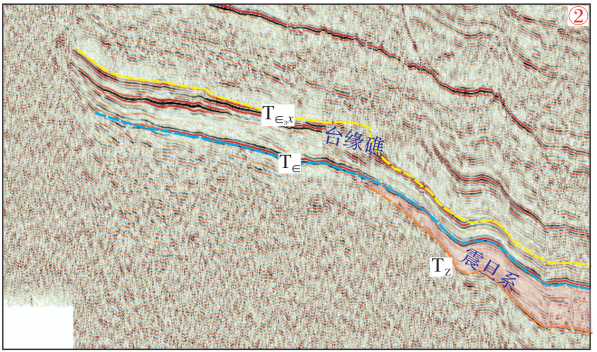
寒武纪台缘带形成正是基于震旦系沉积后的古地貌背景下,寒武世—早奥陶世,在区域拉张应力背景下,主体呈现东西分异的特点—中西部为台地,发育碳酸盐岩沉积;东部为盆地,发育碎屑岩沉积。在稳定拉张区域应力背景下,轮南—古城一线始终处于台盆东西分异的转折部位,并且寒武系微生物盐岩的发育<sup>[20,21]</sup>,因此寒武纪具备发育了大型台缘礁滩复合体的条件。



(a)研究区震旦系残余厚度图



(b)研究区东南向地震剖面



(c)研究区东北向地震剖面

图 8 研究区震旦系残余厚度图及过台缘带地震剖面

Fig.8 Remnant thickness maps of Sinian and seismic profiles of platform margin belt

早寒武世早期,塔里木盆地整体为快速拉张阶段,盆地内部整体呈西高东低的构造格局,台地内主要发育宽缓的台缘斜坡带,台缘礁并不发育,缓坡型台地边缘沿塔深 1 井—羊屋 2 井—满参 1 井—塔中 32 井—古城地区西部分布,如图 9(a)所示。

早寒武世晚期,盆地整体为持续拉张的构造背景。吾松格尔组在宽缓台地的背景下,台缘礁开始发育,于轮南—满参—塔中 32 段,形成了弱镶边型

台缘带;推测古城段由于受震旦系古地貌及海平面变化的影响,台缘礁滩并不发育。台缘礁的形成,削弱了台内水动力条件,台地内沉积环境局限且盐度增高<sup>[22]</sup>,如图 9(b)所示。

中寒武世塔里木盆地整体为持续拉张的构造背景,但此时裂陷作用并不是很强烈,整体上趋于平静的拉张期。轮南—满参—塔中 32 段台缘礁继续发育,古城段台缘礁形成,满西台缘带连片。台地内水

动力条件进一步减弱,随着海平面的下降,台内发育了宽广的含膏泥坪沉积,如图 9(c)所示。

晚寒武世基本继承了中寒武世的沉积格局,轮地—古城台缘带的礁滩体继续生长,海平面经历小

幅度上升,台地内水动力条件一定程度增强,海水环境的改善大大提高了碳酸盐岩的产率,台内与台缘的古地形差逐渐被补偿,该时期海侵作用较弱,礁滩体出现暴露溶蚀<sup>[23]</sup>,如图 9(d)所示。

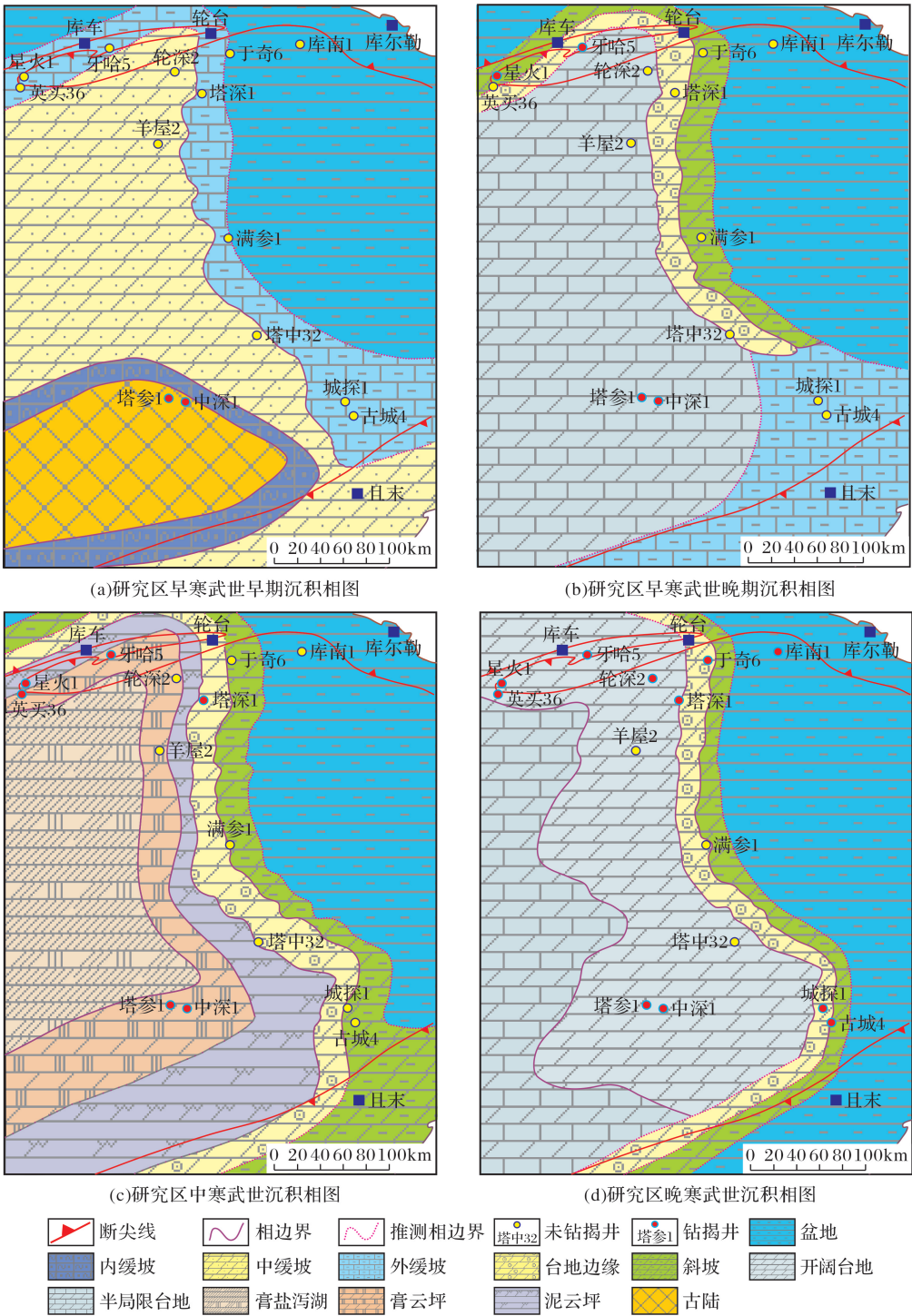


图 9 满西地区寒武系各时期岩相图

Fig.9 Petrographic map of Cambrian in Manxi area

综上可知,寒武纪塔东地区整体水体较深,由早寒武世的初始海侵,到中寒武世的短暂海退,再

到晚寒武世的海侵,表现出海平面总体升高的演变趋势。古地貌、古气候、古构造及海平面变化等因



素影响着台缘带的发育及演化,早寒武世早期,受震旦系古地貌及海平面的影响,台缘带北部水体较深,南部水体较浅,早寒武世早期台缘呈现北厚南薄的特点;随着台缘礁的发育及海平面的变化,轮南—满参段、塔中 32 段发育以加积型为主的台缘带,古城段发育进积型台缘带。加积型台缘带由于其礁滩体垂向叠置,储层连通性好,盖层主要依靠礁滩体顶部岩层;而进积型台缘带其礁滩体相对独立或侧向叠置,储层连通性相对进积型礁滩体较差,盖层可依靠礁后局限或半局限沉积,因此,进积型台缘带其储盖组合要优于加积型台缘带。因此针对缓坡型台缘带的勘探,轮南—满参段、塔中 32 段优于古城段;针对镶边型台缘的勘探,古城段优于轮南—满参段及塔中 32 段。

## 4 结 论

(1)塔里木盆地满西地区寒武系台缘带经历了早寒武世早期缓坡型台缘、早寒武世晚期弱镶边型台缘、中寒武世镶边型台缘及晚寒武世镶边型台缘的演化过程。根据台缘带的发育期次和演化特征,满西寒武系台缘带可划分为轮南—满参段、塔中 32 段和古城段 3 段。

(2)古地貌及海平面主要控制着台缘带的演化,轮南—满参段台缘带经历了由缓坡—弱镶边—加积型镶边—进积型镶边—抬升暴露的演化过程;塔中 32 段台缘带经历了由缓坡—加积型镶边台缘—弱进积型镶边台缘的演化过程;古城段台缘带则经历了由缓坡—进积型弱镶边台缘的演化过程。针对缓坡型台缘带的勘探,轮南—满参段、塔中 32 段优于古城段;针对镶边型台缘的勘探,古城段优于轮南—满参段及塔中 32 段。

## 参考文献 (References)

- [1] Du Jinhui, Pan Wenqing. Accumulation conditions and play targets of oil and gas in the Cambrian subsalt dolomite, Tarim Basin, NW China[J]. *Petroleum Exploration and Development*, 2016, 43(3): 327-339.
- [2] Zou Caineng, Li Qiming, Wu Guanghui, *et al.* Characteristics and exploration direction of Cambrian-Ordovician carbonate rocks in Tarim Basin[J]. *Xinjiang Petroleum Geology*, 2009, 30(4): 450-453.
- [3] Luo Juncheng, Yang Haijun, Zhu Changjian, *et al.* Sedimentary characteristics and exploration potentials of Cambrian-Middle Ordovician break-slope zones in the eastern Tarim Basin[J]. *Chinese Journal of Geology*, 2008, 43(4): 661-670.
- [4] Wolfgang Schlager. The future of applied sedimentary geology[J]. *Journal of Sedimentary Research*, 2000, 70(1): 2-9.
- [5] Liu Shu, Tang Jianming, Ma Yongsheng, *et al.* Prediction of reef and shoal facies reservoirs in Changxing-Feixianuan Formations in northeastern Sichuan Basin[J]. *Oil & Gas Geology*, 2006, 27(3): 332-339.
- [6] He Yongyao, Wang Yingmin, Xu Cuixia, *et al.* Sedimentary characteristics of reef, shoal and limemud mound, and their seismic identification[J]. *Oil Geophysical Prospecting*, 2014, 49(5): 971-984.
- [7] Yu Kuanhong, Jin Zhenkui. Application of seismic facies analysis method in studies of evolution and characteristics of Gucheng platform in Tarim Basin[J]. *Natural Gas Geoscience*, 2011, 22(1): 115-121.
- [8] Wang Zhaoming, Xie Huiwen, Chen Yongquan, *et al.* Discovery and exploration of Cambrian subsalt dolomite original hydrocarbon reservoir at Well Zhongshen-1 in Tarim Basin[J]. *China Petroleum Exploration*, 2014, 19(2): 1-13.
- [9] Xiong Yixue, Chen Yongquan, Guan Baozhu, *et al.* Distribution of northern platform margin and implications to favorable exploration regions on Lower Cambrian Xiaerbulake Formation, Tarim Basin[J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2015, 33(2): 408-414.
- [10] Zhu Changjian, Xiao Zhongyao, Zhang Baomin, *et al.* Upper Cambrian-Ordovician reservoir characteristics in Well Gucheng-4 area, Tarim Basin[J]. *Petroleum Exploration and Development*, 2008, 35(2): 175-181.
- [11] Meng Xianghao, Zhang Shaonan, Lin Jun, *et al.* Analysis on main controlling factors of Cambrian reservoir space with high quality for Well Tashen 1, the deepest subaerial well in China[J]. *Fault-Block Oil & Gas Field*, 2011, 18(1): 1-5.



- 孟祥豪,张哨楠,蔺军,等.中国陆上最深井塔深1井寒武系优质储集空间主控因素分析[J].断块油气田,2011,18(1):1-5.
- [12] Yun Lu, Zhai Xiaoxian. Discussion on characteristics of the Cambrian reservoirs and hydrocarbon accumulation in Well Tashen-1, Tarim Basin[J]. Oil & Gas Geology, 2008, 29(6): 726-732.
- 云露,翟晓先.塔里木盆地塔深1井寒武系储层与成藏特征探讨[J].石油与天然气地质,2008,29(6):726-732.
- [13] Shao Longyi, Han Jun, Ma Feng, *et al.* Characteristics of the Cambrian dolomite reservoirs and their facies-controlling in eastern Tarim Basin[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2010, 25(5): 953-961.
- 邵龙义,韩俊,马锋,等.塔里木盆地东部寒武系白云岩储层及相控特征[J].沉积学报,2010,25(5):953-961.
- [14] Yu Kuanhong, Jin Zhenkui, Li Peng, *et al.* Lithofacies paleogeography of Cambrian-Ordovician, eastern Tarim Basin[J]. Northwestern Geology, 2011, 43(4): 113-118.
- 余宽宏,金奎宏,李鹏,等.塔东地区寒武—奥陶纪岩相古地理分析[J].西北地质,2011,43(4):113-118.
- [15] Pan Wenqing, Chen Yongquan, Xiong Yixue, *et al.* Sedimentary facies research and implications to advantaged exploration regions on Lower Cambrian source rocks, Tarim Basin[J]. Natural Gas Geoscience, 2015, 26(7): 1224-1232.
- 潘文庆,陈永权,熊益学,等.塔里木盆地下寒武统烃源岩沉积相研究及其油气勘探指导意义[J].天然气地球科学,2015,26(7):1224-1232.
- [16] Gao Zhiqian, Fan Tailiang, Jiao Zhifeng, *et al.* The structural types and depositional characteristics of carbonate platform in the Cambrian-Ordovician of Tarim Basin[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2006, 24(2): 19-27.
- 高志前,樊太亮,焦志峰,等.塔里木盆地寒武—奥陶系碳酸盐岩台地样式及其沉积响应特征[J].沉积学报,2006,24(2):19-27.
- [17] He Feng, Lin Changsong, Liu Jingyan, *et al.* Carbonate rock sedimentation and its main-controlling factors in Gucheng[J]. Special Oil & Gas Reservoirs, 2016, 23(5): 17-21.
- 贺锋,林畅松,刘景彦,等.古城地区碳酸盐岩沉积特征及其主控因素[J].特种油气藏,2016,23(5):17-21.
- [18] Ni Xinfeng, Shen Anjiang, Chen Yongquan, *et al.* Cambrian carbonate platform types, platform margin segmentation characteristics and exploration enlightenment in Tarim Basin[J]. Natural Gas Geoscience, 2015, 26(7): 1245-1255.
- 倪新锋,沈安江,陈永权,等.塔里木盆地寒武系碳酸盐岩台地类型、台缘分段特征及勘探启示[J].天然气地球科学,2015,26(7):1245-1255.
- [19] Qiao Bo, Gao Zhiqian, Fan Tailiang, *et al.* Structural characteristics and evolution of Cambrian platform margin in Tarim Basin[J]. Fault-Block Oil & Gas Field, 2014, 21(1): 7-11.
- 乔博,高志前,樊太亮,等.塔里木盆地寒武系台缘结构特征及其演化[J].断块油气田,2014,21(1):7-11.
- [20] Wang Kai, Guan Ping, Deng Shibiao, *et al.* Reservoirs of the Lower Cambrian microbial reefs and its significance on petroleum exploration, Tarim Basin, NW China[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2016, 34(2): 384-396.
- 王凯,关平,邓世彪,等.塔里木盆地寒武统微生物礁储集性研究及油气勘探意义[J].沉积学报,2016,34(2):384-396.
- [21] Song Jinmin, Luo Ping, Yang Shisheng, *et al.* Carbonate rock microbial construction of the Lower Cambrian Xiaerblak Formation in Sugaitblak area, Tarim Basin [J]. Journal of Palaeogeography, 2012, 14(3): 341-354.
- 宋金民,罗平,杨式升,等.塔里木盆地苏盖特布拉克地区下寒武统肖尔布拉克组碳酸盐岩微生物建造特征[J].古地理学报,2012,14(3):341-354.
- [22] He Feng, Lin Changsong, Liu Jingyan, *et al.* Migration of the Cambrian and Middle-Lower Ordovician carbonate platform margin and its relation to relative sea level changes in south-eastern Tarim Basin[J]. Oil & Gas Geology, 2017, 38(4): 711-721.
- 贺锋,林畅松,刘景彦,等.塔东南寒武系—中下奥陶统碳酸盐岩台缘带的迁移与相对海平面变化的关系[J].石油与天然气地质,2017,38(4):711-721.
- [23] Wang Kun, Liu Wei, Huang Qingyu, *et al.* Development characteristics and evolution of the Cambrian sedimentary system in Tazhong and Gucheng area, Tarim Basin[J]. Geological Science and Technology Information, 2015, 34(6): 116-124.
- 王坤,刘伟,黄擎宇,等.塔里木盆地塔中—古城地区寒武系沉积体系发育特征与演化[J].地质科技情报,2015,34(6):116-124.

## Revolution and segment characteristics of Cambrian carbonate platform margin in Manxi area, Tarim Basin

Yan Lei, Li Hong-hui, Cao Ying-hui, Yang Min, Zhao Yi-min

(Research Institute of Petroleum Exploration & Development, PetroChina, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Cambrian carbonate platform margin, where high quality reservoir developed, has attracted much attention as an important field of oil and gas exploration in Tarim Basin. Firstly, according to the seismic reflection structure and stacking pattern, Manxi platform margin of Manxi area can be divided into three sections: Lunan-Mancan section, Tazhong 32 section, Gucheng section. The study showed that the platform

margin first formed in the late Early Cambrian,only distributed in the Lunnan-Mancan-Tazhong 32 section. In the late Middle Cambrian,the weak platform margin was developed in the Gucheng area,and the uniform edge was formed in the Manxi area.Secondly,the evolution of platform margin in each section of Manxi area was analyzed. The platform margin of Lunan-Mancan section underwent the evolutionary processes from ramp platform-weak edged platform margin-accretion type platform margin-progressive type platform to rim uplift platform.The platform margin of Tazhong 32 section underwent the evolutionary processes from ramp platform-weak edged platform margin; Accretion type platform margin to progressive type platform.The platform margin of Gucheng section underwent the evolutionary processes from ramp platform to progressive platform margin.Finally,the controlling factors of Cambodian platform margin evolution and migration in the Manxi area are discussed,pre-Cambrian paleogeomorphic and sea level changes mainly control the development and evolution of the platform margin of the target area.The ramp platform of the Lunnan-Mancan section and the progressive platform margin belt of the Gucheng section are favorable targets for exploration.

**Key words:** Tarim Basin;Manxi area;Carbonate platform margin;Segement characteristics;Cambrian

简 讯

本刊关于加强学术诚信的声明

为进一步提升期刊质量,营造优良学术出版氛围,本刊依据相关法律法规、规定和学术伦理规范等,要求所有投稿作者充分尊重和维护知识产权,与本刊一起共同规范科研行为和净化学术环境、推动科学道德和科研诚信建设。现将需要共同抵制的主要学术不端行为罗列如下:

1. 稿件撰写和投稿中的不端行为

(1)数据资料造假。捏造、伪造、篡改数据资料或其他研究成果信息等。

(2)内容抄袭和剽窃。将他人已发表或未发表作品的全部或片段(含文字、图、表、数据等)据为己有,照抄或变相照抄;将合作研究成果作为自己独立成果发表/出版等。

(3)重复发表。在不做任何说明的情况下,将自己(或自己作为作者之一)已经发表的论文,原封不动或进行微小修改或调整后,再次投稿。

(4)一稿多投。将同一篇论文同时投给多个期刊;在约定的审稿期或回复期内,将论文再次投给其他期刊。

2. 参考文献引用和标注中的不端行为

(1)引用文献内容而不注明文献。使用、引用他人或本人已发表的观点、论据、资料、数据、图表、公式等,不注明出处;将他人或本人已发表的论点、论据与自己论点、论据混在一起,不进行明确区分标注;使用他人未发表的成果或从外文资料中摘译的部分,不注明出处等。

(2)虚假引用。未引用他人文献而进行虚假引用标注。

(3)未阅读核实而转引文献。未阅读原文,而从其他文献的参考文献中转引文献。

(4)引用不完整。因学术观点分歧、语言障碍等原因,故意不引与论文相关的重要研究成果或文献,或对他人研究进行断章取义性引用。

3. 作者署名中的不端行为

(1)未按作者贡献署名。作者署名及顺序未能反映作者对文章的贡献及责任,在稿件处理过程中无故增减作者或调整署名次序。

(2)“挂名”和“被署名”。将无贡献人员列为作者的馈赠性署名,或未经他人本人同意而被列为作者。