

文章编号: 1000-0550(2009)02-0280-09

# 印尼 Sunda 盆地裂陷期层序地层与沉积充填特征

刘新颖<sup>1</sup> 邓宏文<sup>1</sup> 王红亮<sup>1</sup> 汪生好<sup>1</sup> 邸永香<sup>1</sup> 崔 义<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学能源学院 北京 100083 2 中石油四川石油管理局地质勘探开发研究院 成都 610051)

**摘 要** 应用高分辨率层序地层学原理和分析方法,以岩心、测井、录井、地震和分析化验资料为基础,通过 Sunda 盆地古近系层序地层关键界面的识别与对比,建立了盆地裂陷期层序地层格架。Sunda 盆地裂陷期发育 6 个具有等时意义的层序界面,将其划分为 5 个长期基准面旋回。在盆地结构分析的基础上,确定了主要物源方向,分析了各个层序的沉积特征,认为盆地主要发育有扇三角洲、河流—三角洲、近岸水下扇、滩坝等沉积体系,不同层序发育时期及盆地的不同位置,其沉积体系类型及其分布有较大差异。与渤海湾盆地典型单断箕状断陷盆地相比,尽管断陷结构有相似性,但 Sunda 盆地裂陷期沉降速率相对较低,持续时间较短,深水湖泊发育规模相对较小。由于与盆缘主控断裂伴生的次级断裂不发育,沉积体系类型与发育特征也与典型的断陷盆地有较大的区别。

**关键词** Sunda 盆地 裂陷期 层序界面 沉积相 沉积充填

第一作者简介 刘新颖 男 1981 年出生 博士研究生 层序地层学 E-mail liuxydcpi@163.com

中图分类号 P539.2 TE121.3 文献标识码 A

Sunda 盆地是印度尼西亚苏门答腊火山岛弧和爪哇火山岛弧之后的重要产油盆地之一,盆地主要产层为渐新统至上新统海侵砂岩和上部海退砂岩。裂陷期的 Banuwati 组和 Lower Zelda 地层在缓坡带钻井中获工业油气流或见良好的油气显示。凹陷主体由于埋藏较深,研究程度和勘探程度均较低。盆地裂陷期沉积体系与储层分布规律研究对于深部油气勘探的突破至关重要,因而充分利用现有钻井以及区域地震资料,以层序地层学理论,特别是半地堑盆地层序地层构成模式为指导,运用地质分析与预测技术,井—震结合确定盆地沉积体系和储层宏观分布特征,对于盆地裂陷构造层油气勘探的突破有重要意义。

## 1 Sunda 盆地地质背景

古新世至渐新世早期,印度板块与欧亚板块的碰撞产生的 NW—SE 向主应力剪切带形成了一系列近于南北向展布的、与主应力方向对应的半地堑, Sunda 盆地就是这些半地堑中的一个<sup>[1]</sup>。Sunda 盆地位于现今的西瓜哇海 Sunda 海峡北部,南北向展布,平面上呈三角形,南北长约 90 英里,东西最宽为 40 英里,面积约 6 500 km<sup>2</sup>,为典型的弧后裂谷盆地(图 1)<sup>[2]</sup>。盆地基底主要为白垩系的侵入岩,喷发岩,变质岩和增生的混杂岩<sup>[3,4]</sup>。第三系盖层可以划分为四个构造层,本文研究主要涉及下部两个构造,即渐新统

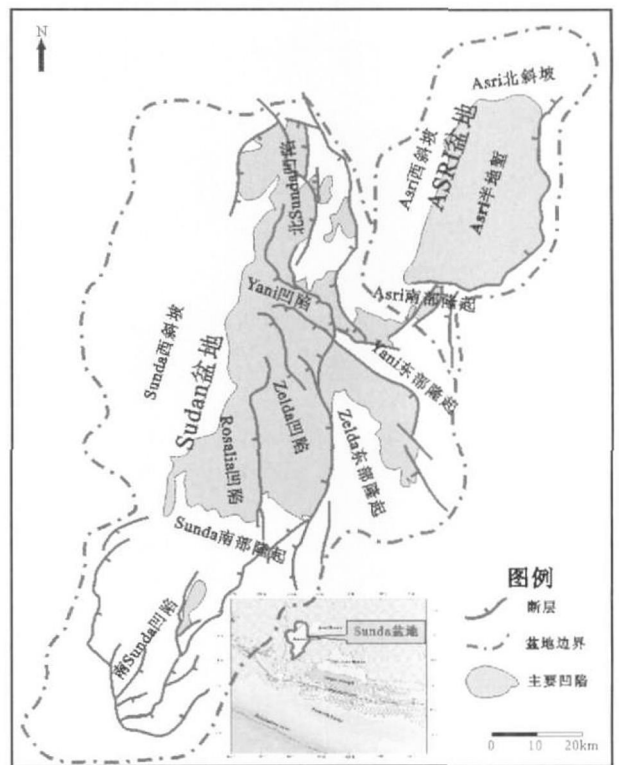


图 1 Sunda 盆地构造单元划分

Fig 1 Division of tectonic unit in Sunda basin

Banuwati 组构造层(裂陷早期)和 Talang Akar 组 Zelda 裂陷期构造层。裂陷期构造层沉积中心位于

收稿日期: 2008-06-12 收修改稿日期: 2008-08-10

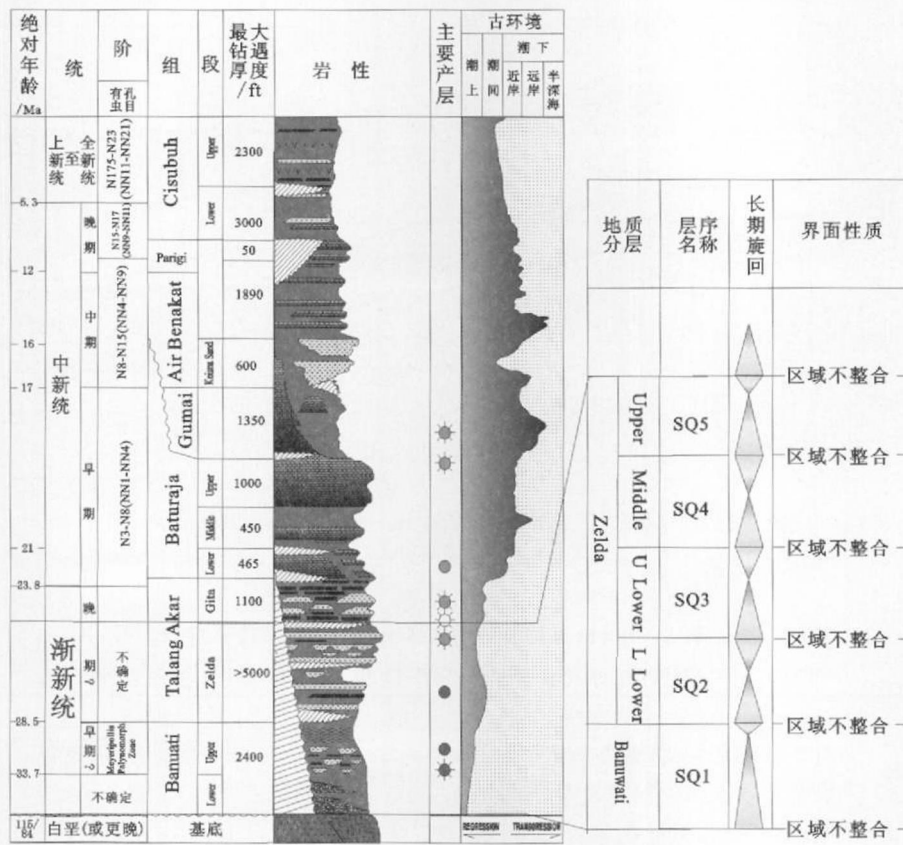


图 2 Sunda盆地地层综合柱状图与研究层段层序地层划分

Fig 2 Stratigraphic column & division of sequence stratigraphy in objective formation in Sunda Basin

Zelda凹陷, 最大厚度约 2 200 m。Talangk Akar组 Zelda段沉积结束后盆地进入了裂陷后阶段, 由于海侵而形成了以中新世至全新世的海相地层(图 2)。本次研究区由 Sunda盆地的两个重要凹陷, 即 Zelda凹陷和 Yani凹陷组成(图 1), Zelda Sag为一南北走向, 东部发育主断裂的半地堑; Yani凹陷位于 Zelda凹陷北部, 为一北西至南东向展布的狭长半地堑, 控边断裂位于凹陷东北部。两凹陷均为盆地主要生油凹陷, 主体部位埋藏深, 环凹陷区勘探程度较低, 是盆地油气产能的重要接替区。

## 2 层序划分与对比

运用层序地层理论与分析技术对 Sunda盆地沉积充填特征进行研究的成果较少。朱筱敏等运用经典层序地层学观点将 Sunda盆地古近系分为六个三级层序<sup>[1]</sup>, 胡咏、于兴河等也对该盆地进行了层序以及沉积等相关方面的研究工作<sup>[5]</sup>。

在参考前人工作的基础上, 根据盆地构造—沉积演化特征, 运用高分辨率层序地层学方法<sup>[6-7]</sup>以岩心

和测井资料为基础, 同时结合地震资料<sup>[8-10]</sup>识别出 6 个长期基准面旋回(相当于三级层序)界面。除了界面 SB3分布仅限定在 Zelda凹陷内以外, 其余均为盆地构造运动形成的区域不整合面及其对应的整合面, 可全区追索。各界面特征见图 3及表 1。

上述 6 个界面将 Sunda盆地裂陷期地层(Banuwati组, Talangk Akar组 Zelda段)划分为 5 个长期基准面旋回和 13 个中期旋回。长期旋回自下而上分别命名为 SQ1、SQ2、SQ3、SQ4、SQ5 大致相当于盆地断陷期 Banuwati组、Lower lower Zelda段、Upper lower Zelda段、Middle Zelda段和 Upper Zelda段(见图 2)。

## 3 沉积充填演化特征与控制因素探讨

### 3.1 沉积体系展布特征

裂陷期的 Sunda盆地具有西缓东陡的不对称半地堑结构, 其物源体系也表现出明显的不对称性。该时期主要有三大物源体系, 即: 来自北北西方向的物源体系、来自西部缓坡及西南部的苏门答腊岛弧方向物源体系以及来自盆地东南部的物源体系。这些物

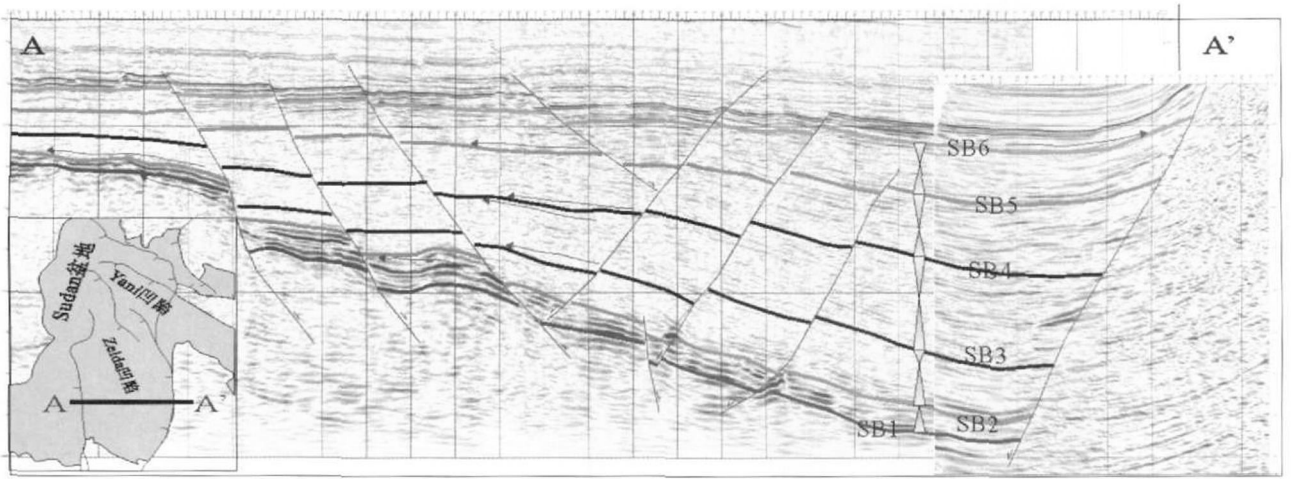


图 3 地震剖面上长期旋回转换界面识别追踪 (risma3d—line1300+aa3d—line700)

Fig 3 Long scale base-level turnaround surfaces recognized in seismic profile

表 1 Sunda盆地裂陷期地层长期旋回界面特征

Table 1 The character of sequence boundary in syn-rift stage Sunda Basin

界面名称	界面特征	沉积特征	测井特征	地震反射特征
SB6	区域不整合 上超	界面之下为灰色至浅灰色泥岩, 多含薄层煤, 界面之上为细砂岩、粉砂岩, 表现为河道底部沉积	界面下为漏斗形, 上为钟形或箱形	强振幅, 连续性较好
SB5	区域不整合 上超	界面下薄层细砂至中砂岩, 部分并沉积物粒度较细, 界面之上粒度变粗, 以中到粗砂为主, 为分流河道底部沉积	界面下为漏斗形, 上为钟形或箱形	中—弱振幅, 连续性中—差
SB4	区域不整合 上超	界面下沉积较细, 以泥质砂岩、粉砂岩为主, 界面上见粗砂岩、砾岩, 一般为分流河道底部沉积。	界面下为漏斗形, 上为钟形或箱形	中—强振幅、连续性中等
SB3	局部不整合 上超	界面下为泥岩至粉砂岩、界面上为中砂岩、粗砂岩, 界面附近泥岩含碳屑, 见薄煤层。	界面下为漏斗形或泥岩基线, 上为钟形或箱形	弱—中振幅、连续性中等—较差
SB2	区域不整合 上超	界面下多为泥岩或泥质砂岩等湖相细粒沉积, 上部以砾岩、粗砂岩为主, 一般为分流河道底部, 部分地区界面附近夹有薄煤层	曲线表现为岩性的突变, 界面下为漏斗形或泥岩基线, 上为钟形或箱形	强振幅为主, 连续性中—差
SB1	区域不整合 上超	界面之下为火成岩, 上部以砾岩、砂质砾岩等粗粒沉积为主。	界面之上测井曲线为箱状的加积或退积样式	为强振幅、连续性中到好

源体系进入盆地的位置与延伸方向受盆地边界断裂间发育的次级转换带的控制(图 4), 沉积体系成因类型与展布特征与古构造—地貌背景与演化阶段密切相关。

**SQ1旋回:** 以基准面上升期沉积作用为主, 自下而上表现为三套沉积组合: 旋回底部为基准面上升期形成的退积沉积序列, 主要由大段砾岩、含砾砂岩组成, 夹少量灰色—深灰色泥岩, 沉积相以扇三角洲为主(图 5a); 中部为盆地最大湖泛期的细粒沉积, 主要为深湖—半深湖相暗色泥岩, 全盆广泛分布, 为盆地的主要烃源岩; 上部受后期构造运动抬升剥蚀的影

响, 仅保留厚度较薄的基准面下降早期形成的泥岩及粉砂岩、细砂沉积, 具有进积的反旋回特征, 可能形成于三角洲或滨岸沉积体系(图 6)。平面上, 构成该层序的三套沉积组合在 Yani凹陷发育完全。扇三角洲沉积主要发育于研究区北部 Yani凹陷以及盆地东部主断裂附近, 北部物源体系扇三角洲发育规模较大。Zelda凹陷一般底部粗粒沉积组合在凹陷范围内不发育, 仅在斜坡趾部见可能与下部组合对应的水下扇沉积。湖侵期地层厚度较大, 分布更为广泛, 在西部缓坡斜的中上部, 沿湖岸线发育有滩坝沉积, 分析其形成于先前沉积的三角洲的改造作用(图 7)。

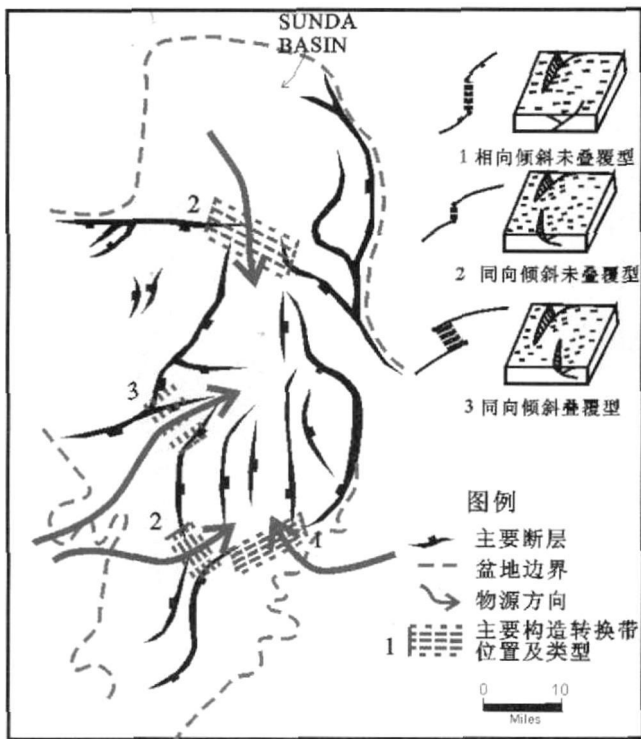


图 4 Sunda盆地构造转换带位置对物源的控制

Fig 4 Structural transfer zone and their control on the provenance

SQ2至 SQ4旋回: 纵向上整体表现出湖盆水体逐渐变浅的特征, 各旋回沉积特征相似, 旋回对称性较明显(图 6)。各旋回基准面上升期多以滨浅湖、辫状河三角洲体系为主(图 5b), 表现出退积、加积的叠加样式, 岩性以暗色泥岩夹较细粒的细砂岩、中砂岩组成, 为盆地主要的储集层; 基准面下降期以三角洲平原, 三角洲前缘沉积为主, 表现为进积、加积的叠加样式, 砂岩发育厚度增加。平面上, 受盆地结构控制, 沉积充填具明显的不对称性, 以缓坡沉积体系为主。旋回 SQ2沉积时期, 由于盆地北部基底的翘倾, 沉降中心自北向南迁移, 北部 Yani凹陷局部抬升剥蚀, SQ2地层主要沉积在 Zelda凹陷。该凹陷以来自北西部及西南部物源体系的辫状河三角洲为主, 东部主断裂附近见小型扇三角洲沉积体系。SQ3及 SQ4沉积时期, 北部 Yani凹陷以辫状河沉积体系为主, 除在 SQ3时期发育小规模扇三角洲沉积体系外, 其它各时期三角洲沉积均不发育。南部的 Zelda凹陷东部主断裂附近扇三角洲沉积体系继承性发育, 西部斜坡以及南部则主要发育辫状河、辫状三角洲沉积体系以及前缘滑塌作用形成的小规模的浊流沉积(图 7)。

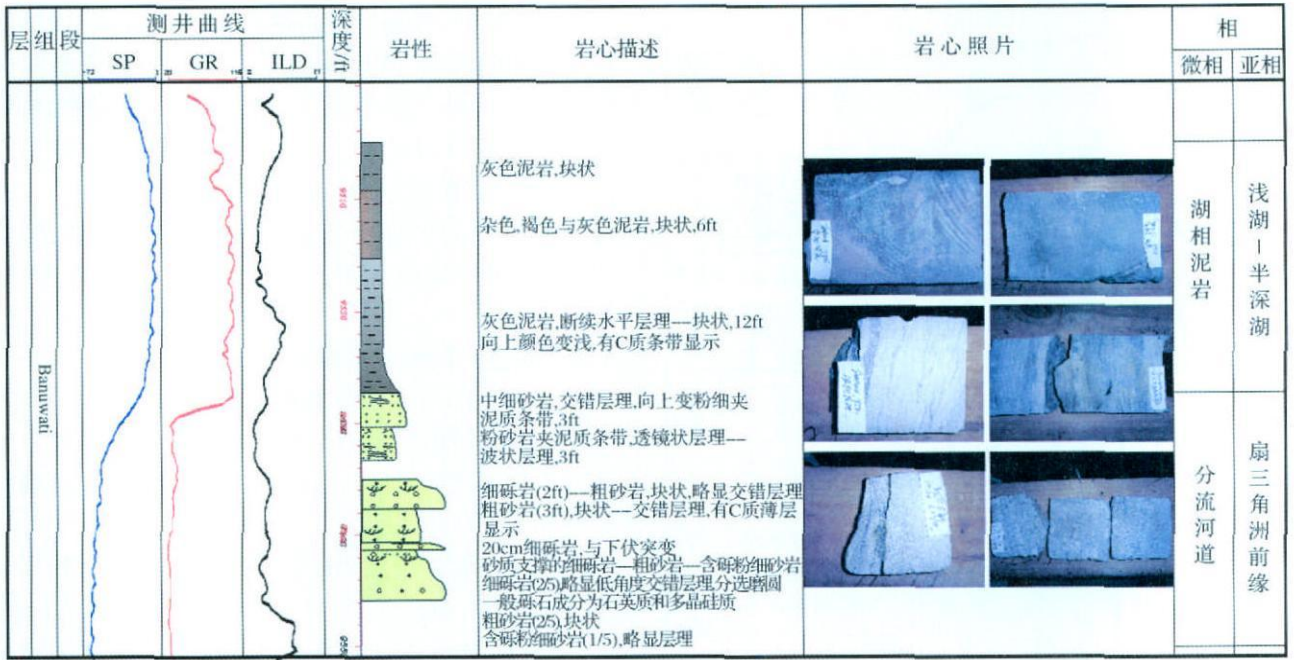
SQ5旋回: 盆地性质由断陷向拗陷转换, 以基准面上升期的河流沉积作用为主。旋回整体呈退积叠加样式, 岩性以浅灰色泥岩、粉砂、中—细砂岩为特征(图 6), 形成了盆地的区域盖层。由于沉积物供给充分, 相对下部各层序, 该时期湖泊面积明显缩小。北部和西部河流体系向南推进, 仅在盆地东南部近断层部位残存小型湖相沉积, 并发育小型三角洲体系(图 7)。

### 3.2 构造—沉积演化特征

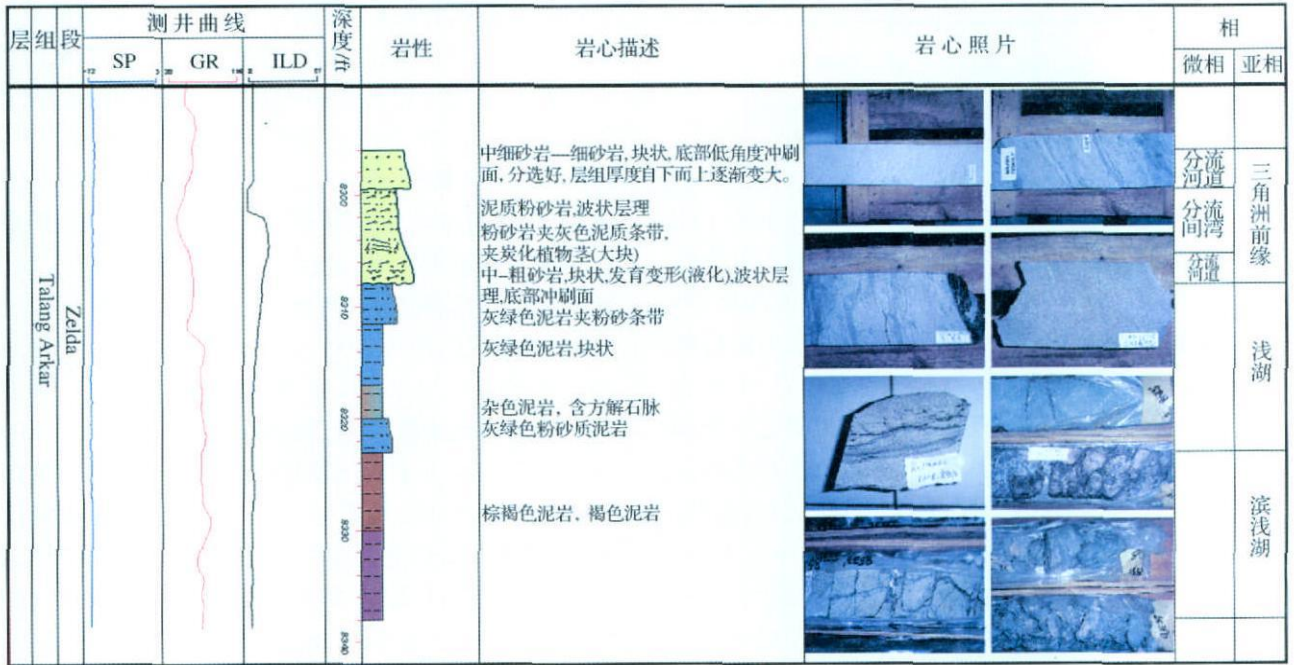
作为一个由多个半地堑组成的弧后裂谷盆地, Sunda盆地的裂陷期演化可以划分为四个阶段, 受不同演化阶段盆地结构的控制, 各时期层序地层充填特征迥异。

1)盆地初始沉降期(32~34.5 Ma): 大致相当于 Banuwati组(SQ1)沉积时期, 盆地沉降速率约为 1 000~1 200 m/Ma Yani凹陷由于北部边缘断裂活动强烈, 北部近源扇三角洲沉积体系发育。Zelda凹陷由于边缘断裂相对稳定, 凹陷结构较平缓, 早期的粗粒沉积体系不发育, 湖侵期沉积作用明显, 受湖水改造作用西部缓坡背景下的滩坝体系发育, 东部沿主断裂方向物源发育规模相对较小; 2)快速沉降期(32~29.5 Ma): 大致相当于 Lower Zelda(SQ2, SQ3)沉积时期, 沉降速率约为 1 200~2 000 m/Ma 但各凹陷沉降速率差别较大, 尤其是在 SQ2沉积时期(32~30.8 Ma) Yani凹陷局部隆升, 地层抬升遭受剥蚀, 使得此时期 Yani凹陷缺失 SQ2沉积。同时在本时期 Yani凹陷和 Zelda凹陷之间发育局部构造高, 受局部构造—地貌高地的影响, 北部长轴物源对 Zelda凹陷的影响较小。Zelda凹陷东部边缘断裂活动强度增加, 凹陷的单断箕状结构明显, 沉积充填具有明显的不对称性, 西部缓坡以北西和西部缓坡辫状河三角洲沉积体系为主; 陡坡以扇三角洲沉积作用为特征; 3)稳定沉降期(27~29.5 Ma): 相当于 Middle Zelda(SQ4)沉积时期, 该时期基本继承了快速沉降期的沉积充填特征, 但沉降速率减缓, 约为 600~800 m/Ma 盆地西侧和西北侧辫状三角洲向盆地推进作用更为明显, 沉积物堆积速率增加; 4)后裂陷期(24.6~27 Ma): Upper Zelda(SQ5)沉积时期, 盆地逐渐进入拗陷演化阶段, 沉降速率明显减小, 约为 300 m/Ma 地层向斜坡方向超覆特征明显, 古地形渐变平缓, 来自长轴发方向的冲积河流体系发育, 西部辫状河三角洲体系及东部短轴扇三角洲沉积体系逐渐减小, 湖盆显著萎缩(图 8)。





a. Janti04 井 Bauwati 组 (SQ1) 9505 ~ 9546ft 扇三角洲前缘及半深湖、浅湖沉积



b. Risma02 井 Zelda 段 (SQ4) 8 296 ~ 8 338 ft 辫状河三角洲前缘及滨浅湖沉积

图 5 Sunda 盆地断陷期典型沉积相测井及岩心特征

Fig. 5 Characteristics of typical facies in Sunda Basin in well logs and core (Yanti-02, 9 800 ~ 9 857 ft)

#### 4 与渤海湾盆地古近系类比分析

Sunda盆地与渤海湾盆地均为在拉张背景下形成的具有半地堑结构的断陷盆地,两盆地沉积充填特征具有一定的相似性,如边缘断裂转换带对物源及沉

积体系的控制、盆地充填结构的不对称性,沉积体系类型与沉积特征的相似性等。但由于构造动力学背景,构造演化阶段,沉降速率与沉积速率比,盆缘断裂特征等差异导致两盆地的沉积充填特征也有明显的差异性(表 2)。

### 4 1 盆地沉降规模及持续时间

我国渤海湾盆地为典型的箕状断陷盆地, 盆地发育经历了两期裂陷阶段, 即侏罗系裂陷阶段和古近系裂陷阶段。古近系为盆地主要裂陷期, 持续时间长(20~25 Ma<sup>[11]</sup>), 裂陷阶段的沙河街组和东营组厚度可以达到 5 500 m<sup>[12, 13]</sup>, 深湖相烃源岩发育; 而 Sunda 盆地只经历了一期裂谷活动, 持续时间明显较短(10~15 Ma), 加之盆地面积较小, 因而表现为“窄而浅”的特征, 沉降规模较小。断陷期最大沉积厚度约为 2 200 m, 仅在 Bauwati 组沉积时期发育有明显的深湖一半深湖烃源岩; 裂陷稳定沉降期(SQ4)物源体系相对活跃, 河流—三角洲沉积体系发育, 表现出快速充填特征。

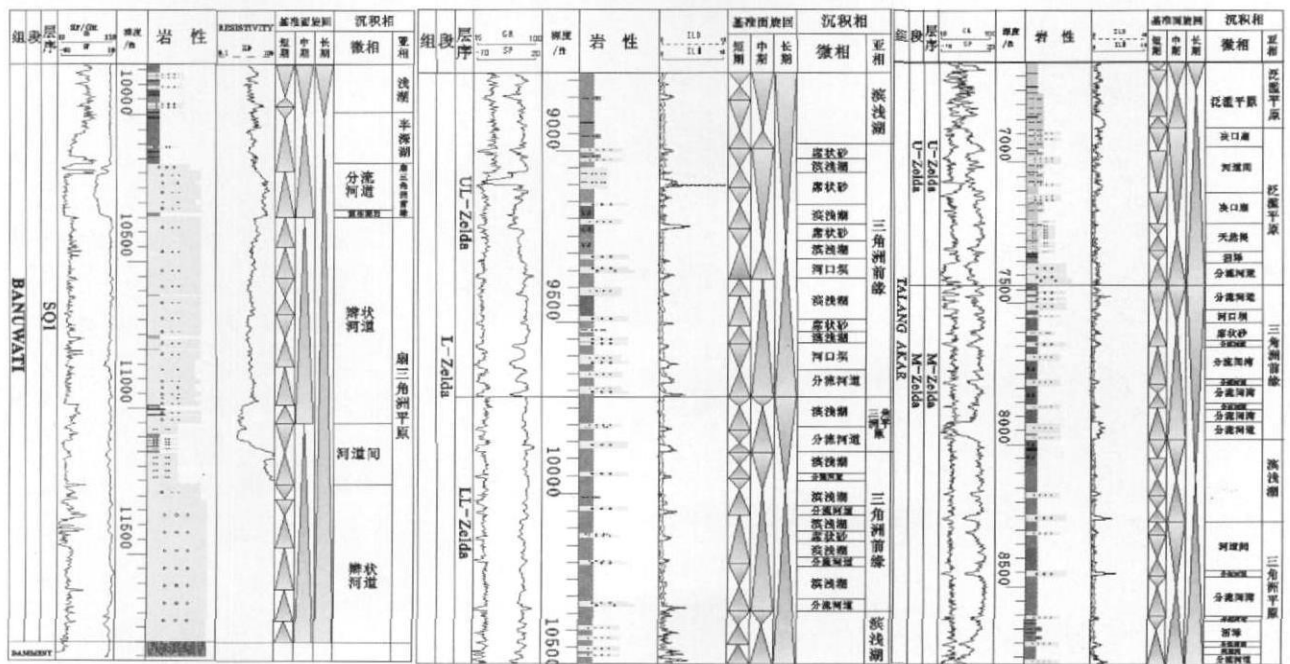
### 4 2 盆地分隔性

与渤海湾盆地内各断陷盆地相比, Sunda 盆地裂陷期表现为较强的分割性, 各凹陷沉积特征相差较大。初始沉降期, Yani 凹陷北部的发育大规模的近源扇三角洲沉积, Zebda 凹陷此阶段沉积体系则主要为西部缓坡后期水进改造形成的滩坝沉积及东部主断裂附近的小型扇三角洲、近岸水下扇沉积; 快速沉降期及稳定沉降期, 北部 Yani 凹陷沉积体系不发育或以小型扇三角洲为主, Zebda 凹陷以来自西部的辫状河三角洲沉积为主。同时凹陷之间的分隔也造成

该时期 Sunda 盆地以短轴物源沉积体系为主, 长轴物源沉积体系不发育。长轴河流三角洲体系仅出现在后裂陷阶段的 SQ5 沉积时期, 即断拗转换阶段和拗陷阶段。而渤海湾盆地沙河街组沉积的主断陷期, 长轴物源体系自始至终发育, 三角洲的进退对凹陷充填结构具有明显的控制作用。

### 4 3 断裂坡折的发育

渤海湾盆地陡坡及缓坡同沉积断裂坡折发育, 对各沉积体系的控制十分明显<sup>[14]</sup>。一般认为在次级伴生断裂发育的情况下, 形成台阶式地形, 扇体靠近断层部位容易遭受剥蚀, 致使扇根部位变薄, 扇段向湖内伸进。在扇三角洲向盆地推进的同时, 受断裂坡折带控制, 前缘沉积物的滑塌作用或沉积物过路后的再沉积作用在较深水部位易形成大规模的滑塌浊积扇沉积。Sunda 盆地盆缘断裂带则缺少与主断裂伴生的次级断裂体系, 尤其是盆地东部边界主断裂附近, 这对 Zebda 凹陷东部扇三角洲、近岸水下扇及浊积体扇等伴生体系的形成与沉积规模产生了较大影响。Zebda 凹陷东部扇三角洲及近岸水下扇沉积一般仅发育在主断层附近, 向盆地内部伸展规模有限, 因此, 各个时期与扇三角洲伴生的滑塌浊积扇或浊积体发育规模小或不发育。



Yani02井 SQ1

Fanny01井 SQ2, SQ3

Fanny01井 SQ4, SQ5

图 6 Sunda盆地各层序特征

Fig 6 The character of each sequence of Sunda Basin



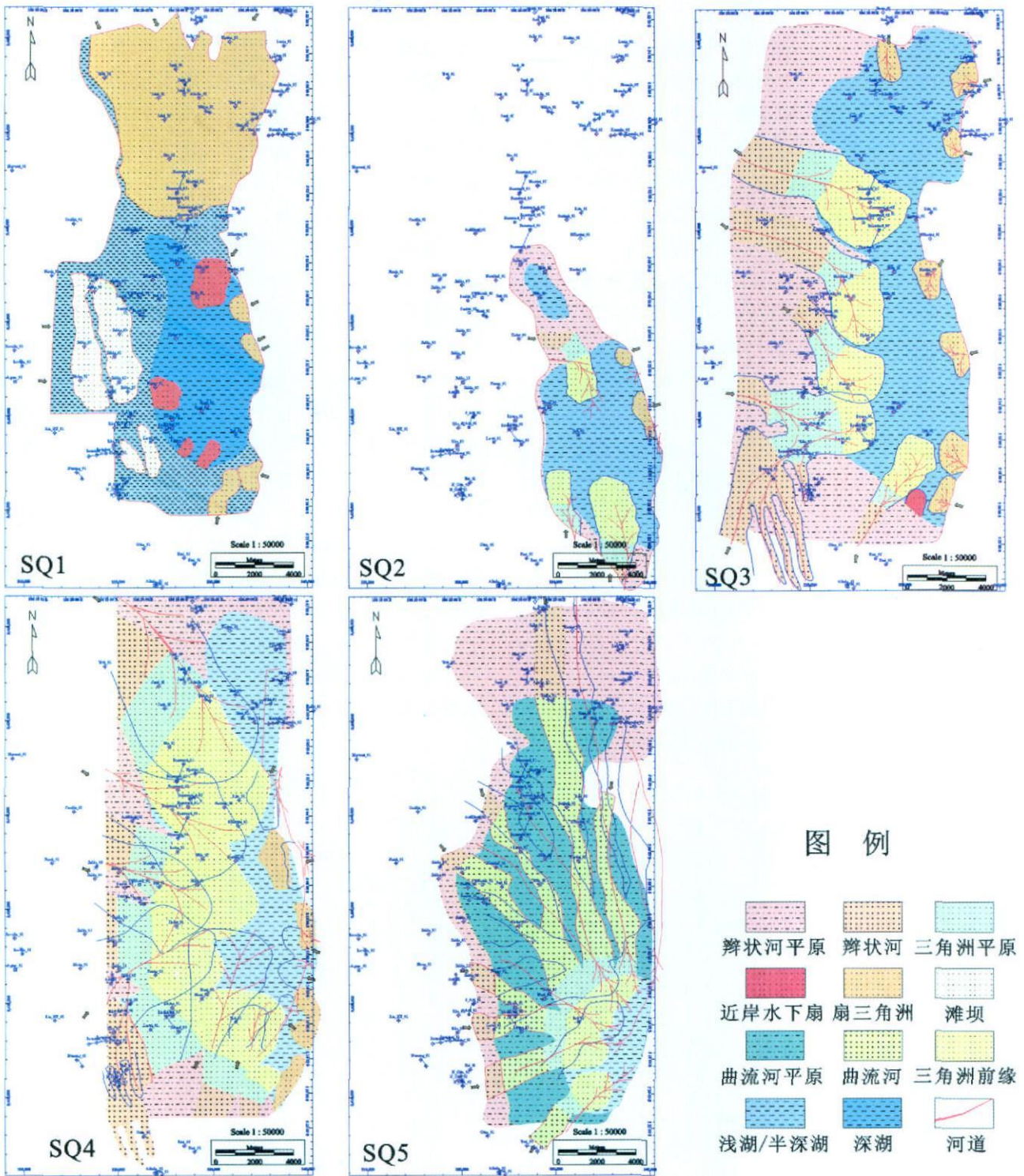


图 7 Sunda盆地裂陷期各层序沉积相

Fig 7 The facies of each sequence in syn-rift stage Sunda Basin

## 5 结论

(1) Sunda盆地渐新统裂陷期可以识别出 5 个长期基准面旋回 (三级层序), 各旋回均以湖相及河

流—三角洲体系为主。裂陷早期以扇三角洲、近岸水下扇和滩坝沉积为主, 湖相水体较深; 裂陷期沉积物供给较为充分, 近于补偿型盆地, 辫状河以及辫状河三角洲体系发育, 湖泊水体相对较浅。萎缩期以河流

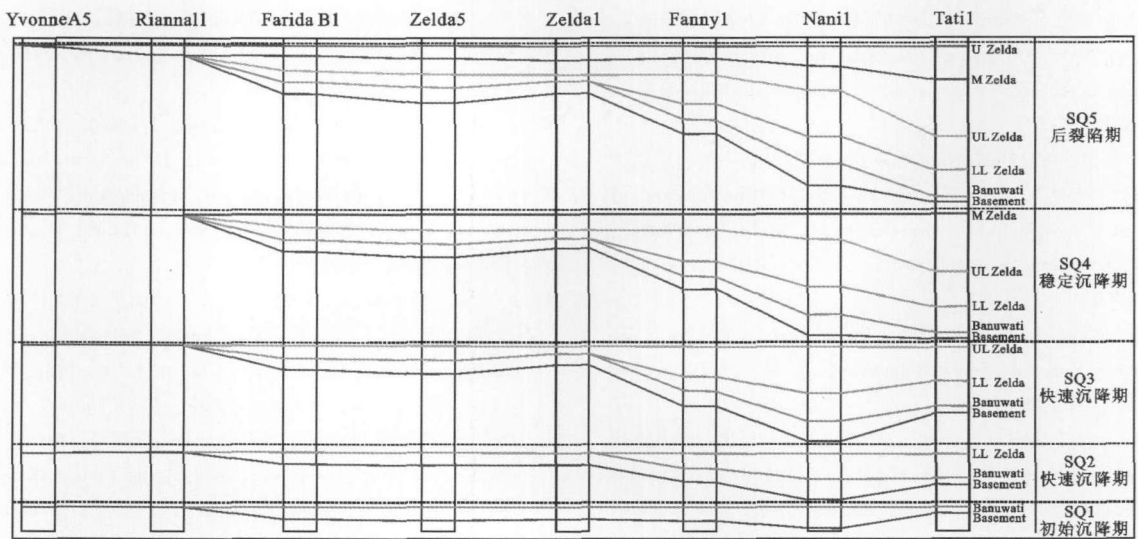


图 8 Zelda凹陷东西向剖面裂陷期沉积演化特征

Fig 8 Evolution of the W— E direction of Zelda Depression in Syn-rift stage

表 2 Sunda盆地与渤海湾盆地差异性对比

Table 2 The difference between Sunda Basin and Bhaiwan Basin

盆地	盆地类型	盆地结构	裂陷发育期	断层发育	裂陷期沉积厚度	沉积特征	深湖相发育层系
Sunda盆地	弧后裂谷盆地	多个分割性较强的半地堑构造	渐新统, 持续时间 10 ~ 15 Ma	缺少与主断裂伴生的次级同沉积断层	< 2 200 m	以河流—湖泊沉积体系为, 长轴物源不发育	Banuwati组
渤海湾盆地	陆内裂谷	各凹陷连通性相对较好	侏罗系/古近系, 持续时间 20 ~ 25 Ma	同沉积断层较发育	< 5 500 m	湖泊沉积为主, 发育长轴物源	沙河街组、东营组

(曲流河、辫状河)沉积体系为主, 湖盆收缩明显, 只在盆地东南部残留小型湖盆。

(2) 构造演化特征控制了 Sunda盆地沉积充填特征, 盆地的单断箕状结构及盆地边缘断裂的活动不均衡, 决定了各时期沉积体系特征的不同。裂陷期盆地具明显的不对称半地堑结构, 沉积体系以来自西部和西北部缓坡的短轴远源沉积体系为主, 东部陡坡短轴近源沉积体系次之; 裂后阶段, 北部长轴沉积体系发育, 西部及东部短轴沉积体系逐渐减小。

(3) 与我国东部渤海湾盆地断陷期相比, Sunda盆地在裂陷期具有相似的半地堑结构, 因此两种类型的盆地在盆地物源体系发育特征、沉积充填结构与沉积体系类型等方面具有一定的相似性, 但受构造动力学背景控制, 两类盆地沉降规模及持续时间、区域活动的均衡性以及次级断裂体系发育程度的差异性导致其沉积充填特征的不同。

参考文献 (References)

- 1 钟大康, 朱筱敏. Sunda盆地(印尼)古近系 Zelda段(扇)三角洲沉积特征 [J]. 西安石油大学学报: 自然科学版, 2007 22(1): 7-11 [ Zhong Dakang Zhu Xiaomin Sedimentary characteristics of the (fan) delta of Zeldamember (Oligocene) in Sunda Basin Indonesia [J]. Journal of Xi'an Shiyou University Natural Science Edition 2007 22(1): 7-11]
- 2 Wright A. Exploration history of the offshore southeast Sumatra PSC Java sea Indonesia. Petroleum Geology of Southeast Asia [J]. Geological Society Special Publication 1997 126 141-121
- 3 Wright A, Sudarmo. In-rift A. Stratigraphic response to structural evolution in a tensional back-arc setting and its exploratory significance Sunda Basin west Java Sea [C]. Proceedings Indonesian Petroleum Association Fifteenth Annual Convention 1986 10 78
- 4 Sukanto J. Petroleum Systems of the Asri Basin Java Sea [C]. Indonesia Proceeding of Indonesia Petroleum Association 1998 IPA98-1-117: 312-291
- 5 胡咏, 于兴河, 胡光义, 等. 印尼 C 油田储层层序地层分析与沉积相



- 研究[J]. 中国海上油气, 2006 18(1): 17-21[ Hu Yong Yu Xinghe Hu Guangyi et al. Sequence stratigraphy and sedimentary facies of reservoir in C oilfield Indonesia[J]. China Offshore Oil and Gas 2006 18(1): 17-21]
- 6 邓宏文. 美国层序地层研究中的新学派——高分辨率层序地层学[J]. 石油与天然气地质, 1995 16(2): 89-97 [ Deng Hongwen A new school of thought in sequence stratigraphic studies in U. S. A.: high-resolution sequence stratigraphy[J]. Oil & Gas Geology 1995 16(2): 89-97]
- 7 Cross T A. Control on Coal Distribution in Transgressive-Regressive Cycles Upper Cretaceous Western Interior U. S[M]. SEPM Special Publication 1998 42 371-380
- 8 邓宏文, 王洪亮, 李熙\*. 层序地层基准面的识别、对比技术及应用[J]. 石油与天然气地质, 1996 17(3): 177-184 [ Deng Hongwen Wang Hongliang Li Xizhe Identification and correlation techniques of sequence stratigraphic base levels and their application[J]. Oil & Gas Geology 1996 17(3): 177-184]
- 9 何玉平, 刘招君, 杜江峰. 高分辨率层序地层学基准面旋回识别[J]. 世界地质, 2003 22(1): 21-25 [ He Yuping Liu Zhaojun Du Jiangfeng Recognition of base-level cycle in high-resolution sequence stratigraphy[J]. Global Geology 2003 22(1): 21-25]
- 10 郑荣才, 彭军, 吴朝容. 陆相盆地基准面旋回的级次划分和研究意义[J]. 沉积学报, 2001 19(2): 249-255 [ Zheng Rongcai Peng Jun Wu Chaorong Grade division of base level cycles of terrigenous basin and its implications[J]. Acta Sedimentologica Sinica 2001 19(2): 249-255]
- 11 吉双文. 渤海湾盆地喜马拉雅运动幕次划分及演化特征[J]. 大庆石油地质与开发, 2007 26(4): 38-42 [ Ji Shuangwen The kinematic phase division and evolution character of Himalayan Movement in Bohaiwan Basin[J]. Petroleum Geology & Oilfield Development in Daqing 2007 26(4): 38-42]
- 12 王居峰. 济阳拗陷东营凹陷古近系沙河街组沉积相[J]. 古地理学报, 2005 27(1): 45-56 [ Wang Jufeng Sedimentary facies of the Shahejie Formation of Paleogene in Dongying Sag Jiyang Depression[J]. Journal of Paleogeography 2005 27(1): 45-56]
- 13 梁生正, 张以明. 渤海湾盆地油气地质与勘探[J]. 中国石油勘探, 2006 11(2): 9-15 [ Liang Shengzheng Zhang Yiming Oil/gas geology and exploration in Bohai Bay Basin[J]. China Petroleum Exploration 2006 11(2): 9-15]
- 14 林畅松, 潘元林, 肖建新. “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, 2000 25(3): 260-266 [ Lin Changsong Pan Yuanlin Xiao Jianxin et al. Structural slope-break zone: key concept for stratigraphic sequence analysis and petroleum forecasting in fault subsidence[J]. Earth Science- Journal of China University of Geosciences 2000 25(3): 260-266]

## Sequence and Depositional Characteristics in Syn-rift stage Sunda Basin, Indonesia

LIU Xin-ying<sup>1</sup> DENG Hong-wen<sup>1</sup> WANG Hong-liang<sup>1</sup> WANG Sheng-hao<sup>1</sup>  
DI Yong-xiang<sup>1</sup> CUI Yi<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> China University of Geosciences Beijing 100083)

<sup>2</sup> Geological Exploration and Development Institute of Sichuan Petroleum Administration Chengdu 610051)

**Abstract** With the application of the theory of high-resolution sequence stratigraphy referred to the core and seismic and logging data, the sequence framework was established within the syn-rifting of Sunda basin based on the well to seismic calibration. Six sequence boundaries are identified by which five sequences are divided. At the same time, the source direction and sedimentary facies of each sequence are analyzed. The basin developed depositional system of fan delta, braided channel delta, fluvial delta, Nearshore Subaqueous Fans and beach, which changed greatly in different time and position. Compared to the typical rifted basin in East China, Sunda basin has short duration of syn-rifting and seldom developed subsidiary fracture accompanying with the main fracture. The duration of lacustrine basin was shorter and the water depth was shallower than the basin in East China.

**Key words** Sunda Basin, syn-rift, sequence boundary, sedimentary facies, depositional packing