

文章编号: 1001-6112(2006)04-0316-06

# 压扭性盆地的类型与成因机制

向奎<sup>1,2</sup>, 时华星<sup>2</sup>, 杨品荣<sup>2</sup>

(1. 中国石油大学, 北京 102200; 2. 中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司 新疆勘探开发中心, 山东 东营 257017)

**摘要:** 压扭性盆地是世界上广泛发育的一类盆地, 也是一种主要的含油气盆地类型。对压扭性盆地合理分类, 并对每类的形成机制进行深入探讨, 将有助于开展压扭性盆地油气地质综合研究与勘探前景评价。从有利于盆地构造研究与油气勘探的角度提出了压扭性盆地的分类方案。根据压扭作用发生的时间及其与所形成盆地的成因关系, 可分为原生和后生压扭性盆地, 然后根据盆地所处的板块构造部位、压扭作用的动力机制和压扭作用力的大小等因素, 又分为许多次级类型。根据压扭性盆地的地球动力学环境, 剖析了其成因机制和构造特征。压扭性盆地形成的构造环境与张(张扭)性盆地有很大不同, 主要形成于斜向挤压背景, 包括斜向会聚板块边界、转换板块边界和碰撞造山带的周边地区; 后生压扭性盆地的成因机制比原生的更为复杂, 板块之间的斜向挤压、微陆块的加入、板块的旋转等因素都可能形成压扭性盆地。

**关键词:** 压扭作用; 成因机制; 构造特征; 盆地分类; 压扭性盆地

**中图分类号:** TE121.1

**文献标识码:** A

压扭性盆地是在压扭应力场中由压扭作用形成或被压扭作用改造的盆地, 其最基本特征是发生、发展和演化过程与压扭作用密切相关<sup>[1~4]</sup>。

岩石圈上部一部分岩体与相邻岩体之间的相互作用力是构造力, 由它引起的构造应力在水平面上有 2 个相互垂直的主应力分量: 压应力和张应力。如果主压应力的绝对值远远大于主张应力的绝对值, 就是压扭性构造应力场<sup>[5]</sup>。在这种应力场中必然会发生压扭作用, 它是由垂直于变形带的缩短作用引起的不同于简单剪切的走滑变形<sup>[1]</sup>, 即简单剪切与挤压的联合作用。岩石圈上部地质体边界的不规则性、岩石成分和结构的非均一性使得地质体之间的挤压作用往往具有斜向挤压的特点, 因而在区域挤压构造背景下压扭性构造应力场以及相应的压扭作用都会广泛存在, 压扭性盆地也大量发育于这种构造背景。

由于受到压扭作用的影响, 压扭性盆地往往具有与张(扭)性盆地不同的沉积、构造和油气地质特点<sup>[2~4, 6~9]</sup>。本文从有利于油气勘探的角度出发, 试图探讨这类盆地的基本类型与可能的成因机制, 从而为油气地质综合研究与勘探提供一定的理论指导。

## 1 压扭性盆地的地球动力学类型

### 1.1 盆地分类的一般原则

传统的盆地分类主要考虑: 1) 盆地所在岩石圈的基底类型, 如大陆、大洋、过渡壳; 2) 盆地所在岩

石圈板块的运动类型, 如离散、聚敛、转换等; 3) 盆地在岩石圈板块上的具体部位, 如板内、板缘的具体位置, 与活动带的关系等; 4) 盆地的成因机制。前 3 个因素限定了盆地形成的具体动力学环境(区域环境), 但盆地形成时还受该部位的一些具体因素(如沉积物源、热体制、构造负荷等)的影响, 因为岩石圈在纵、横向上存在着较强的非均一性<sup>[3, 10~12]</sup>。

当前比较流行的是建立在岩石圈动力学、盆地动力学研究进展之上的盆地分类方案<sup>[13, 14]</sup>。

### 1.2 压扭性盆地分类的基本原则

压扭性盆地分类方案中首先应强调压扭作用, 因为它是压扭性盆地形成的主因。

Busby 曾把压扭性盆地分为 2 类<sup>[10]</sup>: 1) 强烈变形的上冲边缘受束缚的尖锐弯曲处, 由于构造载荷而形成的挠曲沉降, 如现代的美国加利福尼亚州 Sant Gabriel 山南侧; 2) 平缓的受束缚弯曲处的断层楔(fault-wedge)盆地, 如南加利福尼亚的第三纪里奇(Ridge)盆地。第一种类型涉及到挠曲载荷作用, 这种作用类似于前陆模型, 只不过规模较小。显然, 这种分类方案强调了压扭性盆地的动力学成因, 但对于具体的压扭性盆地来说, 不便于鉴别其究竟属于哪种类型, 也不便于归纳总结其含油气特点。

笔者建议依据下列原则进行分类: 1) 盆地遭受压扭作用的时间早晚, 即盆地的初始形成是受到压扭作用的控制, 还是在盆地演化过程中的某个阶段或定型阶段才受到压扭作用的改造, 这个时间对盆

收稿日期: 2006-02-28; 修订日期: 2006-05-25。

作者简介: 向奎(1963—), 男(汉族), 重庆人, 博士生、高级工程师, 主要从事油气地质综合研究与勘探工作。

基金项目: 中国石油化工集团公司“十五”科技攻关项目(P01009)。

地的演化进程、盆地的沉积、构造和含油气性均具有决定性的制约作用<sup>[3]</sup>,应是一级分类原则;2)压扭作用的动力学环境,板块构造环境是制约压扭作用和压扭性盆地发育的另一个重要因素;3)压扭作用的动力机制,导致压扭应力的具体动力学机制在多种板块构造环境下都可以发生,可将其作为次一级的分类原则;4)压扭作用的动力大小,即带扭性的挤压、弱压扭和强压扭等。

### 1.3 压扭性盆地的基本类型

依据上述分类原则,首先根据压扭作用发生的时间及其与所形成盆地的成因关系,将压扭性盆地分为原生和后生 2 个基本类型,前者指压扭作用是盆地初始形成的主导机制,后者指盆地在其他动力机制下形成,而后在演化过程中遭受了压扭作用的改造。对于原生压扭性盆地,根据盆地所处的板块构造部位、压扭作用的动力机制、动力大小等因素再划分为若干次级类型;对后生压扭性盆地,可以根据它在前压扭期盆地演化阶段的组合形式和盆地从前压扭期向压扭期转换的机制划分为若干次级类型(图 1)。据此,可对压扭性盆地进行详细分类(表 1)。

表 1 中的断层楔盆地发育于断面受束缚的弯曲处,当一个地块经过平缓的束缚弯曲处时,将导致 1 个或 2 个边缘抬升和盆地下沉,如南加利福尼亚的第三纪里奇盆地,它是世界上表现得最典型和研究得最好的压扭性盆地之一<sup>[2]</sup>。槽状向斜是压扭体制下形成的一种非常典型而又十分普遍的原生压扭性盆地,发育于走滑断层带内 2 条扭断层之间的拗陷区,Montenat 等特别强调了它在压扭体制下的重要性,并认为这种槽状向斜是西班牙东贝蒂克(Betics)地区主要的盆地类型<sup>[5]</sup>。

原生压扭性盆地是由压扭作用形成的盆地,从一开始就是在压扭性应力场中发育的,基本没有经历过明显的张—扭作用阶段。后生压扭性盆地是已经形成的其他类型盆地在发展演化的过程中,由于区域应力场性质发生了转换,盆地的一部分或全部受到压扭作用改造转变而成的;如果单纯考察它的压扭作用阶段,那么也是原生压扭性盆地。因此,后生压扭性盆地表现为一个前压扭期盆地与压扭性盆地的复合。这 2 类压扭性盆地具有不同的地质特征(表 2)。

后生压扭性盆地在压扭期内还可能存在多

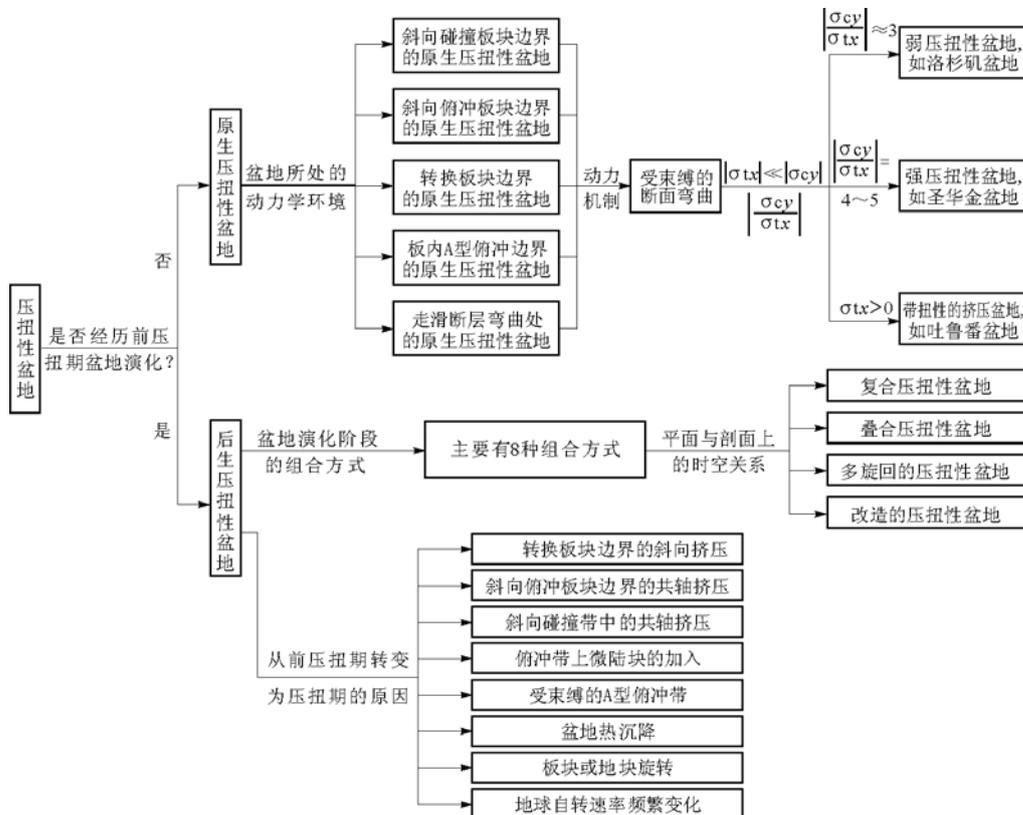


图 1 压扭性盆地分类图解

$\sigma_x$  和  $\sigma_y$  分别为压扭性构造应力在水平面上相互垂直的  $x, y$  方向上的主张应力和主压应力

Fig. 1 Illustration of transpressional basin classification

表 1 压扭性盆地基本分类  
Table 1 Classification of transpressional basins

| 盆地形成与压扭作用的成因关系 | 压扭作用的动力学环境            | 压扭作用的动力机制               | 压扭作用的动力大小            | 盆地类型  | 实例  |
|----------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|---|---|
| 原生压扭性盆地        | 斜向会聚边缘, 转换板块边界, 碰撞造山带 | “被束缚的”走滑断层断面弯曲处         | 弱压扭, 强压扭, 带扭性的挤压, 压性 | 槽状向斜, 某些弧前盆地, 某些弧后前陆盆地。断层楔盆地, 走滑断层挤压端上的倾伏向斜 | 西班牙东贝蒂克地区, 美国南加利福尼亚 Ridge 盆地。美国怀俄明州东 Pryor 山脉 Dryhead 断层南终端 |
|                | 斜向会聚边缘                | 斜向俯冲板块边界上的非共轴挤压作用       | 压性, 强压扭, 弱压扭         | 海沟, 某些弧前盆地, 某些弧后前陆盆地                        | 东南亚的诸多盆地  |
| 后生压扭性盆地        |                       | 俯冲带上微地块的加入              | 压性, 强压扭              |   | 新西兰北岛盆地   |
|                | 转换板块边界                | 板块转换边界上的压扭作用            | 压性, 强压扭, 弱压扭         | 压扭反转盆地                                      | 美国加利福尼亚州圣安德烈斯断裂带旁侧的盆地                                       |
|                | 碰撞造山带                 | 板块的斜向碰撞带与碰撞造山带中的非共轴挤压作用 | 压性, 强压扭, 弱压扭         | 周缘前陆盆地                                      | 特提斯构造带西—中段的盆地   |
|                |                       | 板块内部盆地边缘的压扭性剪切作用        | 压性, 强压扭, 弱压扭         | 压扭性前陆盆地 (与走滑断层有关的盆地)                        | 柴达木、酒泉、准噶尔、塔里木等盆地   |

表 2 原生与后生压扭性盆地对比  
Table 2 Comparison between proto- and post-transpressional basins

| 地质条件  | 原生压扭盆地   | 后生压扭盆地  |
|-------|--|---|
| 形成环境  | 位于板内或板缘的压扭性走滑断层带被束缚的弯曲部位, 盆地边界往往由走滑断层系中的断层组成; 转换断层带内某些压扭性盆地; 压扭性的弧前或弧后前陆盆地               | 位于板内或板缘的压扭性走滑断层带旁侧, 走滑断层带中的断层往往只是盆地的一侧边界或盆地内部被扭断层穿过(如洛杉矶盆地和密歇根盆地), 盆地的其他边界一般是指向盆地内部的褶皱冲断带 |
| 应力场特征 | 盆地形成时整个盆地都处于压扭性应力场   | 通常盆地邻近走滑断层或逆冲断层带的一部分处于压扭性应力场之中, 而其他部分则可能处于压性甚至张性应力场之中                                     |
| 沉积特征  | 盆地四周向内部提供物源, 沉积速率极高, 沉积物主要是粗碎屑岩。沉积中心及相带沿边界断裂朝一个方向迁移。同沉积变形和沉积物再沉积发育, 沉积方式以重力流为主。发育多个角度不整合 | 压扭性盆地边界一侧沉积速率较高, 粗碎屑沉积比较发育。盆地的其他边界处的沉积特征视具体盆地而异   |
| 构造特征  | 盆地形状常从“S”形或“Z”形向菱形演化, 盆地基底地块常发生旋转, 剖面上常发育正花状构造   | 走滑断层一侧在剖面上常发育正花状构造, 平面上常发育雁行式次级断层或背斜, 背斜向盆地中心倾伏   |
| 盆地大小  | 由于盆地边界断裂受控于整个走滑断层带, 规模一般较小   | 取决于原盆地大小, 一般较大  |

个压扭期与张—张扭期。复合压扭性盆地是同一个压扭性盆地的不同边界处受到了不同压扭作用的改造; 叠合压扭性盆地是同一个压扭性盆地在地质历史时期受到了多次压扭作用的改造; 多旋回的后生压扭性盆地是在前压扭阶段经历了多次张—张扭阶段与压扭阶段的压扭性盆地; 改造的压扭性盆地是盆地的某一部分在后期受到压扭作用的改造, 但盆地的整体性质并没有发生明显改变。

## 2 压扭性盆地的成因机制

在压扭性构造应力场作用的部位都可能发育压扭性盆地。压扭性构造应力场主要发育于板块之间的斜向碰撞、斜向俯冲和转换部位。因此, 压扭性盆地也主要发育于这 3 种大地构造背景下。原生压扭性盆地主要发育于走滑断层受束缚的弯曲处, 而后生压扭性盆地由于存在前压扭期阶段, 其成因机制要复杂得多(表 3)。

表 3 后生压扭性盆地前压扭—压扭期转化的可能机制

Table 3 Possible transition mechanism of post-transpressional basin from pre-transpressional to transpressional period

| 形成机制                    | 含义   | 世界主要实例  |
|-------------------------|--|---|
| 转换板块边界                  | 转换板块边界处的应力场主要是压扭性的   | 6 Ma(上新世)开始,太平洋板块与北美板块之间从聚敛板块边界转变为转换板块边界,位于转换边界内部或附近的洛杉矶、圣华金等一系列先存盆地发生压扭性反转   |
| 向俯冲板块边界上的非共轴挤压作用        | 斜向俯冲板块的切向与法向运动分量使边界处形成压扭性区域应力场,先存的盆地发生压扭性反转  | ①菲律宾海板块的斜向俯冲导致印度尼西亚巴里托(Barito)盆地和库泰(Kutai)盆地从中新世早期开始呈压扭性;②晚古生代造山作用期间,南北向的非共轴挤压导致东爱尔兰海索尔韦(Solway)盆地和 Peel 盆地呈压扭性;③北阿留申盆地是一个位于中央阿拉斯加半岛和南白令陆棚北部的大的新生代沉积盆地,新生代期间,北美板块与太平洋板块之间的斜向会聚导致了该盆地以压扭性为主的构造体制;④晚中新世,太平洋板块向亚洲大陆之下的斜向俯冲导致韩国 Kyokpo 盆地呈压扭性反转   |
| 板块斜向碰撞带与碰撞造山带中的非共轴挤压作用  | 板块的斜向碰撞使碰撞带中的先存盆地呈压扭性  | ①科迪勒拉山脉西部洋壳碎块和变形的深海沉积物在白垩纪中晚期增生到南美板块之上,板块碰撞导致哥伦比亚马格达莱纳(Magdalena)盆地呈压扭性;②上新世期间,喀尔巴阡造山带中 Periadriatic—Drava 扭断层的右行扭动使克罗地亚的德拉瓦(Drava)盆地和萨瓦河(Sava)盆地呈压扭性;③帕米尔向北的楔入以及印度板块向北的俯冲—碰撞导致巴基斯坦的印度河下游盆地呈压扭性。也使喜马拉雅山前冲断带及其附近的一系列盆地呈压扭性;④缅甸板块北部与东亚的碰撞使缅甸萨林(Salin)盆地呈压扭性;⑤中新世中期,由于加勒比板块与南美板块之间的右行碰撞,特立尼达和多巴哥东部近海的哥伦布(Columbus)盆地发生压扭性反转;⑥早中新世,北欧地块与西喀尔巴阡板块斜向碰撞,在喀尔巴阡造山带外侧形成加积楔(主要由复理石冲断片组成)和前渊。阿尔卑斯(Alpine)北部边缘在压扭体制下发育了山间盆地 |
| 俯冲带上微陆块的加入              | 俯冲带上由于(形状不规则的)微陆块的加入,使得原本处于挤压状态(或拉张状态)的区域应力场局部变成压扭性,盆地性质改变   | 太平洋板块向澳大利亚—印度板块之下俯冲的过程中,由于新西兰微陆块的加入,主要水平应力主方向发生变化,盆地呈压扭性  |
| 板块内部盆地边缘的压扭性剪切作用        | 板块内部的压扭性剪切作用可能源于远处板块的碰撞作用(如古近纪的柴达木盆地),也可能源于板块内部岩石圈下部的构造作用(如鹿湖盆地)   | ①阿尔金断裂系的左行走滑活动导致渐新世以来柴达木盆地西北部的“S”形旋扭褶皱;②早石炭世,纳缪尔—威斯法期盆地边缘压扭性剪切导致鹿湖(Deer Lake)盆地压扭性反转;③泥盆纪初,汉堡(Hamburg)—克拉科夫(Krakov)断层的左行滑动引起波兰上西里西亚煤盆地呈压扭性反转  |
| 板块旋转                    | 板块旋转时在受束缚的边界处产生压扭应力场,导致盆地反转  | 佩拉杰盆地 E <sub>3</sub> —N <sub>1</sub> <sup>1</sup> 由于非洲板块的逆时针旋转而反转(阿特拉斯变形)   |
| 盆地热沉降                   | 张性盆地因热散失两翼相对斜向运动导致盆地呈压扭性   | 晚白垩世,尼日利亚东北部的上贝努埃(Upper Benue)盆地就因此原因而呈压扭性反转  |
| 地球自转速率的频繁变化引起盆地周边应力场的更迭 | 地球自转速度变更会引起地壳运动。根据旋转体角动量守恒定律 $\omega I=C$ ,当角速度 $\omega$ 增加时转动惯量 $I$ 减小,地球的质量向两极移动;当 $\omega$ 减小时则 $I$ 增加,地球的质量向赤道增加 | 渤海湾盆地经历了中侏罗世末期的左行压扭、晚侏罗—早白垩世的右行张扭、白垩纪中期的左行压扭和早第三纪的右行压扭。这种应力场的频繁更替难以用板块构造解释,是否与地球自转速率的变化有关? <sup>[6]</sup>   |

在不同构造背景下发育的压扭性盆地具有不同的特征(表 4)。相应地,油气地质特点也有很大差异。

### 3 主要结论

压扭性盆地是不同于张(张扭)性盆地的一种盆地类型,主要形成于斜向挤压背景,包括斜向会聚板块边界、转换板块边界和碰撞造山带的周边地区。

根据压扭作用发生的时间及其与所形成盆地

的成因关系,分为原生和后生压扭性盆地 2 个基本类型,前者指压扭作用是盆地初始形成的主导机制,后者指盆地在其他动力机制下形成以后,在演化过程中遭受了压扭作用的改造。在此基础上,根据盆地所处的板块构造部位、压扭作用的动力机制和作用力大小等因素,将压扭性盆地分为许多次级类型。

后生压扭性盆地的成因机制远比原生压扭性

表4 世界主要压扭性盆地的大地构造位置及特征

Table 4 Tectonic settings and characteristics of main transpressional basins in the world

| 区域构造位置                | 主要特征  | 世界主要实例  |
|-----------------------|---|---|
| 斜向会聚性板块边缘的压扭性盆地       | 海沟、斜坡盆地、弧前盆地、弧后前陆盆地。①盆地往往以弧后伸展环境的裂谷盆地开始;②同生裂谷期的冲积扇、河流、湖相沉积叠合,其中常发育有效烃源岩(如中苏门答腊盆地);③裂谷期后的热沉降导致海进,发育低能环境下的开阔浅海相和浅海外侧相沉积,它也常是有效的烃源岩;④持续的斜向会聚最终导致应力场性质反转,盆地受到压扭作用改造,导致海退,发育冲积河湾相砂岩、泥煤和泥,在盆地的边缘形成与会聚带大致平行的高角度逆断层和褶皱;⑤盆地基底较浅,地温梯度很高(如中苏门答腊盆地的地温梯度为44.7℃/km),生油窗浅(如中苏门答腊盆地为1200m)。⑥弧后前陆盆地以伸展性的弧后盆地为基底  | 北苏门答腊、中苏门答腊、南苏门答腊、米务拉、尼亚斯、南瓜哇、西爪哇、巴里托、库泰、打拉根、亚森亚森、森康、波尼、布通、邦盖、哥伦打落、苏拉盆地、北塞兰、萨拉瓦蒂、宾图尼、怀波甘、南瓦罗贝恩、帝汶、巴布亚、塔拉纳基、中马格达莱纳、上马格达莱纳等   |
| 转换断层带内的压扭性盆地          | ①在会聚型板块边界转变为转换边界之前,往往以弧前盆地开始其发育历史;②盆地的基底一般由转换断层发育之前在海沟处形成的高压—中低温变质岩组成;③由于走滑断裂穿过盆地,盆地内应力场比较复杂,压扭作用一般存在于盆地的一侧,另一侧可能是张—张扭性应力场;④盆地内发育与转换断层相关的次级断裂,可形成断层圈闭(如圣华金盆地),或起横向分割作用;⑤转换带内块体的旋转作用也可造成相邻盆地的压扭变形。例如,圣安德烈斯转换带内个别块体从中新世中期开始的顺时针旋转不仅形成了横向山脉,也使洛杉矶盆地北缘的圣莫尼卡一带发生构造反转;⑥长期的强烈压扭作用常形成生长背斜,本身可能是良好的圈闭(如洛杉矶盆地),也易于形成裂缝型储层(如圣华金盆地);⑦盆地内靠近转换断层一侧,由于前压扭期—压扭期的块断升降和褶皱隆升常造成复杂的地形起伏,原来的统一盆地(如晚侏罗世—白垩纪的大谷盆地)被分割,盆地内岩相变化快,沉积速率普遍较高。如果盆地被海水覆盖,则发育海底扇,洛杉矶盆地的原油大部分产自中新世中期—早上新世海底扇的砂砾岩储集层;⑧存在于盆地一侧的强烈压扭作用使整个盆地在逆断层和反向断层前缘的挠曲作用下迅速下沉,发育深水相的泥质沉积物,从而有效地保护了下伏的油气系统。也就是说,压扭作用虽然破坏了盆地的一侧,但却保护了盆地的绝大部分(如中更新世洛杉矶盆地北部强烈的压扭作用) | 洛杉矶、圣华金、圣玛丽亚、萨克拉门托等   |
| 位于造山带山前作为周缘前陆盆地的压扭性盆地 | ①盆地发育在早先的被动大陆边缘之上,典型的前陆盆地沉积演化经历了3个主要阶段,即早期深海—半深海复理石沉积阶段、海相磨拉石阶段和陆相磨拉石阶段;②往往发育基底卷入型构造;③强烈的冲断活动,发育前陆冲断带;④发育构造楔(或称为三角带);⑤位于造山带核部“厚皮构造”与山前“薄皮构造”的过渡部位;⑥由于周缘前陆盆地向内陆方向冲断的幅度与速率不完全相同,冲断带沿造山带方向具有分带性,各段具有不同的构造特点;⑦前陆盆地系统形成于收缩的造山带与相邻的克拉通之间的陆壳上的潜在沉积区域(可容纳空间);⑧前陆盆地沉积系统可分为4个沉积带,即楔顶、前渊、前隆和隆后沉积带。每个带中的沉积物多少取决于其沉积时的位置,沉积带之间的边界随时间横向迁移。在一些前陆盆地系统中,前隆和隆后沉积可能不发育或缺失;⑨前陆盆地系统的轴向大致与相邻的冲断—褶皱带平行,长度相近,不包括纵向上溢出到残留洋盆(例如孟加拉湾和印度洋的海底扇)或裂谷中的沉积物,因为他们不直接受造山带地球动力学作用的控制  | 波特瓦尔、佩拉杰、布雷—瓦朗斯盆地、潘诺尼亚、外喀尔巴阡、南里海、蒂曼—伯朝拉、伏尔加—乌拉尔、南黎凡特、库姆、西阿拉伯、曼格什拉克—乌斯秋尔特、卡拉库姆、北阿富汗—南塔吉克、楚河—萨雷苏、费尔干纳、伊犁、印度河、塔里木、准噶尔、吐哈、柴达木、酒泉、鄂尔多斯、四川、楚雄、三塘湖、俄克拉荷马、克孜尔库姆、阿赖、伊塞克库里、阿克赛、图尔盖等 |

盆地的复杂,板块之间的斜向挤压、微陆块的加入、板块的旋转等因素都可能导致压扭性盆地的形成。

不同构造背景下发育的压扭性盆地具有明显不同的地质构造特征,是研究和评价各类压扭性盆地的认识基础。

参考文献:

1 Dewey J F, Holdsworth R E, Strachan R A. Transpression and transtension zones[A]. In: Holdsworth R E, Strachan R A, Dewey J F, eds. Continental transpressional and transtensional tectonics (Geological Society special publication No. 135)[C]. London: The Geological Society, 1998. 1~14  
 2 李丕龙, 武恒志, 时华星等. 美国西部压扭性盆地石油地质特征[A]. 见: 李丕龙编. 压扭性盆地勘探理论及方法文集[C]. 北京: 石油工业出版社, 2001. 14~46

3 何登发, 罗金海, 雷振宇. 压扭性盆地的成盆机制与油气潜力[A]. 见: 李丕龙编. 压扭性盆地勘探理论及方法文集[C]. 北京: 石油工业出版社, 2001. 47~70  
 4 康玉柱. 中国西北地区压性叠加盆地成油特征[J]. 石油实验地质, 2004, 26(2): 153~160  
 5 Montenat C, d'Estevou Ph Ott. The diversity of Late Neogene sedimentary basins generated by wrench faulting in the Eastern Betic Cordillera, SE Spain[J]. Journal of Petroleum Geology, 1999, 22(1): 61~80  
 6 童享茂. 中国沉积盆地复杂性的成因剖析及其油气赋存特征[J]. 石油实验地质, 2004, 26(5): 421~426  
 7 袁政文. 新疆焉耆挤压逆冲型残留盆地与油气勘探[J]. 石油实验地质, 2004, 26(1): 11~16  
 8 黄泽光. 川西坳陷压扭应力场的形变特征及油气地质意义[J]. 石油实验地质, 2003, 25(6): 701~707  
 9 张之一. 渤海湾盆地中新世代扭动构造及其对油气的控制作用[J]. 西安地质学院学报, 1993, 15(4): 108~112

- 10 Busby C, Ingersoll R. Tectonics of sedimentary basins[M]. Cambridge, Mass: Blackwell Science, 1995. 1~330
- 11 贾承造,魏国齐,姚慧君等. 塔里木盆地构造演化与区域构造特征[J]. 北京:石油工业出版社,1995. 1~120
- 12 贾承造. 中国塔里木盆地构造特征[M]. 北京:石油工业出版社,1997. 1~330
- 13 贾承造,魏国齐. 塔里木盆地构造特征与含油气性[J]. 科学通报,2002,47(增刊):1~8
- 14 何登发,李德生. 塔里木盆地构造演化与油气聚集[M]. 北京:地质出版社,1996. 1~116

## GEODYNAMIC TYPES AND MECHANISMS OF TRANSPRESSIONAL BASINS

Xiang Kui<sup>1,2</sup>, Shi Huaxing<sup>2</sup>, Yang Pinrong<sup>2</sup>

(1. China University of Petroleum, Beijing 102200, China; 2. Xinjiang Center of Exploration and Development, Shengli Oil Field, SINOPEC, Dongying, Shandong 257017, China)

**Abstract:** The transpressional basin is not only one of the widespread basin types but also an important petroliferous basin type in the world. A reasonable classification and the discussion of formation mechanism of transpressional basins will be helpful for petroleum geology study and exploration potential evaluation. Based on the study of basin structure and hydrocarbon exploration, it is put forward in this paper a basic classification scheme of the transpressional basins. According to transpression time and its relation to basin formation, the transpressional basins can be basically classified into the proto-and the post-transpressional ones. Then, according to plate tectonic settings, transpression mechanism and transpressional force magnitude, the transpressional basins can be further classified into many secondary types. Based on the geodynamic settings of transpressional basins, it is analyzed in this paper their formation mechanisms and structural features. The tectonic background of transpressional basins is quite different from which of the extensional or trans-extensional basins. The transpressional basin has been predominantly resulted from oblique compression, such as oblique compression plate boundary, transform plate boundary and the peripheral area of collisional orogens. The formation mechanism of post-transpressional basin is much more complicated than that of the proto-transpressional basin. The oblique-compression between plates, the accretion of micro-terranes, and the plate rotation, etc. can accordingly give rise to the formation of transpressional basin.

**Key words:** transpression; formation mechanism; structural feature; transpressional basin; basin classification