

被动大陆边缘盆地 油气地质特征

温志新 童晓光 王兆明 宋成鹏 等著



被动大陆边缘盆地油气地质特征

温志新 童晓光 王兆明 宋成鹏 等 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以板块构造运动控制原型盆地形成叠加演化过程为主线,重点研究盆地结构构造与沉积充填差异,依据其优势原型阶段将全球 139 个被动陆缘盆地划分为 7 个亚类,结合对已发现大油气田的解剖,弄清了每个亚类盆地油气地质特征和大油气田形成主控因素,提出了优势原型阶段控制油气富集的新认识,预测出有利被动陆缘盆地及其主要成藏组合,指明了全球海上深水油气勘探方向。

本书可供从事石油勘探开发的研究人员,以及石油和地质院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

被动大陆边缘盆地油气地质特征 / 温志新等著. —北京: 科学出版社, 2019. 9

ISBN 978-7-03-062202-0

I. ①被… II. ①温… III. ①大陆边缘-含油气盆地-石油天然气地质-研究 IV. ①P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 192832 号

责任编辑: 焦 健 韩 鹏 / 责任校对: 张小霞

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 北京图阅盛世

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京汇瑞嘉合文化发展有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2019 年 9 月第一次印刷 印张: 14

字数: 315 000

定价: 188.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

主要编写人员

温志新 童晓光 王兆明 宋成鹏

贺正军 鲜本忠 刘小兵

前 言

2000 年以来，随着深水油气勘探理论及配套工程技术的进步，除了墨西哥湾、西非、巴西东海岸及澳大利亚西北陆架等传统海域勘探不断有所发现，东非、东地中海、西北非、阿拉斯加北坡、太平洋西海岸等海域深水勘探也相继取得重大突破，海上尤其深水领域（现代水深大于 200m）油气发现在全球新增储量所占比例越来越高，2008 年以来一直保持在 40% 以上，2012 年一度超过 80%。尽管如此，海域尤其深水油气勘探程度依然很低，2017 年中国石油最新资源评价表明，全球海上待发现油气可采资源量（石油： 712×10^8 t，天然气： 445×10^{12} m³）约占全球待发现油气可采资源总量的 50%，其中 80% 位于深水领域，预示着深水仍然具有良好的油气勘探前景。

海上油气发现虽然主要位于现今的深水领域，但巴西桑托斯盆地盐下、东地中海盐下等大型碳酸盐油气的发现已经证实其生、储、盖层均不属于深水沉积环境，前者甚至不属于海相沉积。因此，只将研究目标限定于深水沉积无法切实解决海域油气勘探中的关键问题。

全球海域总的沉积面积可达 5358 万 km²，涉及被动大陆边缘、弧后、弧前、裂谷、前陆及克拉通等六大类盆地，其中属于被动大陆边缘盆地的深水沉积范围为 3318 万 km²，约占全球海域深水总沉积总面积的 86.3%。除了太平洋西岸深水油气大发现位于弧后盆地外，其他深水油气大发现均位于被动大陆边缘盆地。为了能够比较全面系统弄清全球现今深水领域石油地质特征与油气富集规律，明确未来海域，特别是深水油气的勘探方向，有必要针对被动大陆边缘盆地开展系统的油气地质研究。

本书所述被动大陆边缘盆地强调现今该盆地基底必须包含完整的陆壳-洋壳结构，即由于热沉降及沉积物负荷作用在被动大陆边缘陆壳和洋壳之上形成的沉积棱柱体。基于十多年 120 多个全球海上新项目评价和 130 多万千米二维多用户地震资料的研读，笔者以板块构造运动控制原型盆地形成、叠加、演化过程为主线，重点研究盆地结构构造与沉积充填差异，依据其优势原型阶段将全球 139 个被动大陆边缘盆地系统划分为 7 个亚类，结合对已发现大油气田的解剖，弄清了每个亚类盆地油气地质特征和大油气田形成主控因素，提出了优势原型阶段控制油气富集的新认识，预测出全球有利被动陆缘盆地及其主要成藏组合，指明了全球海上深水油气勘探方向。

本书研究内容共分九章：第一章基于板块构造学说，诠释了被动大陆边缘盆地基本概念、构造演化、沉积充填与全球分布特征。第二章通过对比分析被动大边缘盆地结构构造及沉积充填差异，对被动大陆边缘盆地进行了亚类划分。第三章阐述了全球被动陆缘盆地与全球现今深水沉积的关系、被动大陆边缘总体勘探开发及国际合作现状。第四章至第八章，系统介绍了资料比较翔实的澳大利亚西北陆架、南大西洋两岸、中大西洋两岸、墨西哥湾周缘及东非海域五大被动大陆边缘群油气地质特征与大油气田形成条件。第九章系统总结了全球 7 个亚类被动大陆边盆地石油地质特征与大油气田富集规律，明确了全球被动

大陆边缘盆地未来勘探方向。

本书由温志新主持编写，各章节编写如下：前言，温志新、童晓光；第一章，温志新、童晓光；第二章，温志新、鲜本忠；第三章，王兆明、刘小兵；第四章，王兆明；第五章，温志新；第六章，宋成鹏；第七章，贺正军、温志新；第八章，温志新、宋成鹏；第九章，温志新。全书由温志新负责统稿。

本书出版得到国家油气重大专项 29 “全球油气资源评价与选区选带研究”项目 (2016ZX05029) 的资助。感谢汪永华女士对图件编制工作的辛勤付出。

本书涉及参考文献众多，故仅列出主要参考文献。书中还涉及大量外文地名和术语，对于目前还没有准确中文翻译的词条，文中未做翻译。

由于涉及盆地多，勘探程度参差不齐，资料翔实程度差别甚大。本书错漏、谬误之处，敬请读者批评指正。

作者

2018 年夏于北京

目 录

前言

第一章 被动大陆边缘盆地形成与分布	1
第一节 被动大陆边缘盆地简介	1
一、基本概念	1
二、盆地结构	2
三、盆地构造特征	2
第二节 被动大陆边缘盆地的形成演化	3
一、二叠纪	6
二、三叠纪	6
三、侏罗纪	6
四、白垩纪	14
五、古近纪	14
六、新近纪	14
第三节 被动大陆边缘盆地沉积充填特征	14
一、陆内裂谷阶段	14
二、陆间裂谷阶段	19
三、被动大陆边缘阶段	23
第四节 被动大陆边缘盆地的分布	33
一、南大西洋两岸	33
二、中大西洋两岸	35
三、北大西洋两岸	35
四、印度洋周缘	36
五、墨西哥湾周缘	37
六、地中海东南缘	38
七、北冰洋周缘	38
第二章 被动大陆边缘盆地分类	40
第一节 前人对被动大陆边缘盆地的分类方案	40
第二节 被动大陆边缘盆地的分类	41
一、断陷型被动大陆边缘盆地	43
二、无盐断拗型被动大陆边缘盆地	43
三、含盐断拗型被动大陆边缘盆地	46
四、无盐拗陷型被动大陆边缘盆地	47
五、含盐拗陷型被动大陆边缘盆地	47

六、三角洲改造型被动大陆边缘盆地	48
七、正反转改造型被动大陆边缘盆地	49
第三节 7类被动大陆边缘盆地成因与分布	49
一、断陷型被动大陆边缘盆地	50
二、无盐断拗型被动大陆边缘盆地	50
三、含盐断拗型被动大陆边缘盆地	50
四、无盐拗陷型被动大陆边缘盆地	51
五、含盐拗陷型被动大陆边缘盆地	51
六、三角洲改造型被动大陆边缘盆地	51
七、正反转改造型被动大陆边缘盆地	52
第三章 被动大陆边缘盆地（海洋）勘探开发形势	53
第一节 被动大陆边缘盆地与深水的关系	53
第二节 被动大陆边缘盆地勘探趋势	54
一、油气勘探概况	54
二、不同领域储量变化趋势	54
第三节 被动大陆边缘盆地开发现状	58
一、油气开发概况	58
二、不同领域开发现状	59
第四节 国际油公司加大深水资产储备	62
第四章 澳大利亚西北陆架被动大陆边缘盆地群	64
第一节 地质概况	64
第二节 澳大利亚西北陆架构造-沉积演化	66
一、区域构造演化	66
二、沉积充填特征	70
第三节 生、储、盖层特征	73
一、烃源岩特征	73
二、储盖组合	74
第四节 大油气田解剖及油气分布规律	76
一、大气田的分布特点	76
二、大气田分布的主控因素	77
第五节 勘探潜力评价	80
一、波拿巴盆地	80
二、布劳斯盆地	82
三、卡那封盆地	83
第五章 南大西洋两岸被动大陆边缘盆地群	85
第一节 勘探开发概况	85
一、南美东海岸被动大陆边缘盆地勘探开发概况	86
二、西非海岸被动大陆边缘盆地勘探开发概况	86

第二节 原型盆地及岩相古地理重建	87
一、早白垩世巴雷姆期	88
二、早白垩世阿普特期	88
三、早白垩世阿尔布期至今	90
第三节 盆地结构差异及分段对比	90
一、南段断陷型被动大陆边缘盆地	91
二、中段含盐断拗型被动大陆边缘盆地	92
三、北段无盐拗陷型被动大陆边缘盆地	92
四、三角洲型被动大陆边缘盆地	93
第四节 大油气田形成与分布	94
一、南段裂谷层系构造—地层型大油气田	94
二、中段含盐断拗型盆地盐下碳酸盐岩—盐上斜坡扇型大油气田	95
三、北段无盐拗陷型盆地重力流扇体群型大油气田	96
四、三角洲型被动大陆边缘盆地四大环状构造带型大油气田	98
第五节 勘探潜力	98
第六章 中大西洋两岸被动大陆边缘盆地	100
第一节 地质概况	100
第二节 原型盆地与古地理恢复	101
一、盆地原型演化阶段	102
二、地层沉积充填特征	103
第三节 生、储、盖层特征	105
一、北美东岸生、储、盖层特征	107
二、西北非海岸生、储、盖层特征	110
第四节 大油气田解剖及油气分布规律	114
一、北美东岸大油气田分布	114
二、西北非西岸大油气田分布	119
三、盐构造相关油气藏分布	123
第五节 勘探潜力评价	124
第七章 墨西哥湾周缘被动大陆边缘盆地	126
第一节 基本概况	126
一、构造地理位置	126
二、油气勘探开发现状	126
三、储量与待发现资源量	129
第二节 原型盆地与岩相古地理恢复	130
一、晚三叠世—早侏罗世陆间裂谷阶段	131
二、中侏罗世陆间裂谷阶段	131
三、晚侏罗世至今被动大陆边缘漂移阶段	133
第三节 油气地质特征	136

一、烃源岩特征	136
二、储层特征	138
三、盖层特征	145
四、圈闭特征	146
五、运移通道	147
六、油气成藏	148
第四节 油气分布规律	150
一、北部油气藏分布规律	150
二、南部油气藏分布规律	152
第五节 油气勘探潜力	155
第八章 东非海域被动大陆边缘盆地群	156
第一节 勘探开发概况	156
第二节 原型盆地及岩相古地理重建	158
一、晚石炭世—三叠纪（陆内夭折裂谷阶段）	158
二、侏罗纪（陆内—陆间裂谷阶段）	158
三、白垩纪至今（被动大陆边缘阶段）	160
第三节 盆地结构与沉积充填差异	160
一、断陷型被动大陆边缘盆地	161
二、无盐断拗型被动大陆边缘盆地	162
三、三角洲改造型被动大陆边缘盆地	162
第四节 油气分布规律	164
一、断陷型被动大陆边缘盆地	164
二、无盐断拗型被动大陆边缘盆地	165
三、三角洲改造型被动大陆边缘盆地	166
第五节 油气勘探方向	167
一、断陷型被动大陆边缘盆地	167
二、无盐断拗型被动大陆边缘盆地	168
三、三角洲改造型被动大陆边缘盆地	168
第九章 被动大陆边缘盆地油气地质特征与富集规律	169
第一节 油气分布特征	169
一、7个大盆地群已发现油气田分布	169
二、全球被动大陆边缘7类盆地中已发现油气田分布	169
三、被动大陆边缘盆地已发现油气田分布	171
四、被动大陆边缘盆地已发现大油气田分布特征	173
第二节 油气地质基本特征	184
一、烃源岩	185
二、储盖组合	191
三、圈闭类型	193

第三节 大油气田成藏规律	194
一、断陷型被动大陆边缘盆地	194
二、无盐断拗型被动大陆边缘盆地	195
三、含盐断拗型被动大陆边缘盆地	196
四、无盐拗陷型被动大陆边缘盆地	196
五、含盐拗陷型被动大陆边缘盆地	197
六、三角洲改造型被动大陆边缘盆地	198
七、正反转改造型被动大陆边缘盆地	199
第四节 勘探潜力与方向	199
一、三角洲改造型被动大陆边缘盆地	200
二、含盐断拗型被动大陆边缘盆地	200
三、断陷型被动大陆边缘盆地	200
四、含盐拗陷型被动大陆边缘盆地	201
五、无盐（转换）拗陷型被动大陆边缘盆地	201
六、正反转改造型被动大陆边缘盆地	202
七、无盐断拗型被动大陆边缘盆地	202
主要参考文献	203

第一章 被动大陆边缘盆地形成与分布

第一节 被动大陆边缘盆地简介

一、基本概念

被动大陆边缘盆地，简称被动陆缘盆地，也称离散型大陆边缘盆地，也有人称之为大西洋型大陆边缘或不活动型大陆边缘盆地（Bally and Snelson, 1980; Edwards and Santogrossi, 1989）。由陆内裂谷（基底为陆壳）到陆间裂谷（窄洋壳）出现洋壳后，软流圈继续扩张，带动岩石圈向洋中脊两侧运动，形成开阔的新生大洋，此时大陆边缘如放置于传送带上被动地向洋中脊两侧搬运，称之为被动大陆边缘。随着时间的延续，被动大陆边缘发生热沉降，加上由于沉积物负荷的重力作用导致的区域性挠曲沉降，形成大范围的沉积棱柱体，分布于陆壳及洋壳上，称之为被动大陆边缘盆地（图 1.1）。

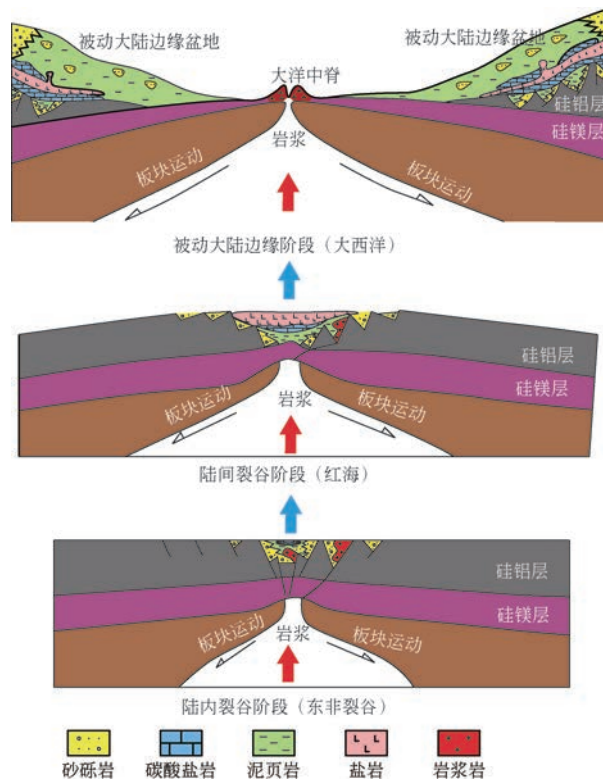


图 1.1 被动大陆边缘盆地形成演化综合模式

朱伟林等(2013)将被动大陆边缘盆地划分为古代被动大陆边缘盆地和现今被动大陆边缘盆地两种类型。前者指三叠纪以前的被动大陆边缘盆地,后者指三叠纪及以后的被动大陆边缘盆地,由于前者都已经随着泛大陆的形成而演化成为前陆盆地,而后者现今仍处于被动大陆边缘状态,所以,本书讨论的被动大陆边缘盆地均为后者(温志新等,2016),即书中所涉及被动大陆边缘盆地大都开始于三叠纪之后,并与潘基亚超大陆的一系列裂解事件有关,它们指示地球历史中威尔逊旋回的开阔海部分。

二、盆地结构

根据定义,被动大陆边缘盆地纵向上一定包括三套层序(图1.1):裂谷期陆内裂谷沉积层序、过渡期陆间裂谷沉积层序、漂移期被动大陆边缘海相沉积层序(Falvey and Mutter, 1981; Bally and Snelson, 1980)。

陆内裂谷的形成由大陆裂开引发,是在岩石圈拉伸破裂处上部形成的细长裂谷(Burke, 1972)。Burke(1972)认为这类裂谷是由陆壳下的软流圈因密度和黏度变化引起的地幔底辟形成的,如现今东非大裂谷的形成一样。沉积物以陆源河流相或湖泊相的硅质碎屑岩为主,常见岩床、岩墙以及火山岩等基性岩浆侵入。一般会发育良好的碎屑储集岩和湖相烃源岩。

过渡期陆间裂谷是随着地幔底辟活动进一步增强,沿裂谷主伸展断裂出现窄洋壳,陆内裂谷进入陆间裂谷演化阶段。该阶段裂谷和正常海水的连通并不畅通,有利于诸如碳酸盐岩、蒸发岩和富含有机质页岩等局限岩相的发育。

漂移期被动大陆边缘阶段是随着地幔底辟活动的持续增强,形成越来越开阔的大洋。漂移早期洋壳较窄,有利于碳酸盐岩及富有机质页岩等局限岩相的发育。漂移晚期由于减薄的陆壳、新洋壳收缩冷却及沉积载荷,发生了大规模的沉降,沉积了一系列由碎屑岩和(或)碳酸盐岩沉积物构成的前积楔状体,一些地方的陆内—陆间裂谷层序遭受深埋。古气候、古地理、沉积物供给、沉降、海平面变化及局部构造活动等因素错综复杂的相互作用,导致现今被动大陆边缘盆地漂移阶段独特的地层充填。

三、盆地构造特征

被动大陆边缘盆地现今基底必须兼具陆壳及洋壳,其横向构造特征与现代地理特征基本一致,从陆向海按坡度可以细分为陆架、陆坡和陆隆和深海平原四个构造沉积单元(图1.2)。

陆架,也称大陆浅滩、陆棚。一般是指环绕大陆的浅海地带,是大陆的水下延伸和自然延伸,通常指围绕大陆周缘坡度极小的浅海海底,即从海岸(低潮线)逐渐向海方向延伸,止于坡度显著增大(倾角急剧变陡)的陆架坡折处。陆架坡折处的水深变化介于20~550m,平均水深130m,若陆架坡折不明显,一般将200m等深线作为陆架的下界。本书中陆架定义的下界不变,上界为陆上沉积尖灭线,这些地层必须与被动大陆边缘盆地

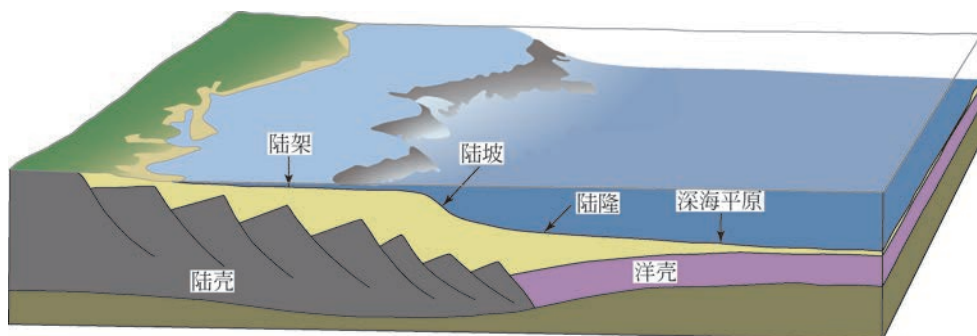


图 1.2 被动大陆边缘盆地构造单元划分示意图

形成过程中的三套沉积层序相关。陆架平均坡度 0.1° 。陆架最窄处几乎缺失，最宽可超过 1000km。

陆坡处于大陆架与陆隆之间，上界为陆架底界，水深一般 100 ~ 200m，下界水深渐变，由 1400m 到 3200m。陆坡的宽度一般 15 ~ 100km。坡度一般 $3^\circ \sim 6^\circ$ ，最大可达 35° 。通常从较陡的坡度变化到坡度小于 0.025° 时来定义陆坡底界（范时清，2004）。陆坡基底为变薄的大陆型地壳，陆坡下伏花岗岩层向大洋一侧逐渐变薄尖灭。

陆隆，又称陆基或陆群，是指陆坡与深海平原之间坡度平缓的海底隆起，是向海倾斜的巨大楔状沉积体，常由许多海底扇复合改造而成。陆坡平均坡度 $0.5^\circ \sim 1^\circ$ ，其下界与深海平原界定坡度为 0.001° （范时清，2004），水深在 1500 ~ 5000m，宽度一般在 80 ~ 1000km。陆隆基底为洋壳，也有人认为是兼具了洋壳和陆壳性质的过渡壳。

深海平原，指位于陆隆外缘与大洋中脊之间的平缓海底沉积区，以硅质、泥质深海沉积为主，靠近陆隆一侧往往发育陆源深海重力流砂体，坡度一般小于 0.001° 深水范围（范时清，2004），基底全部为洋壳。

第二节 被动大陆边缘盆地的形成演化

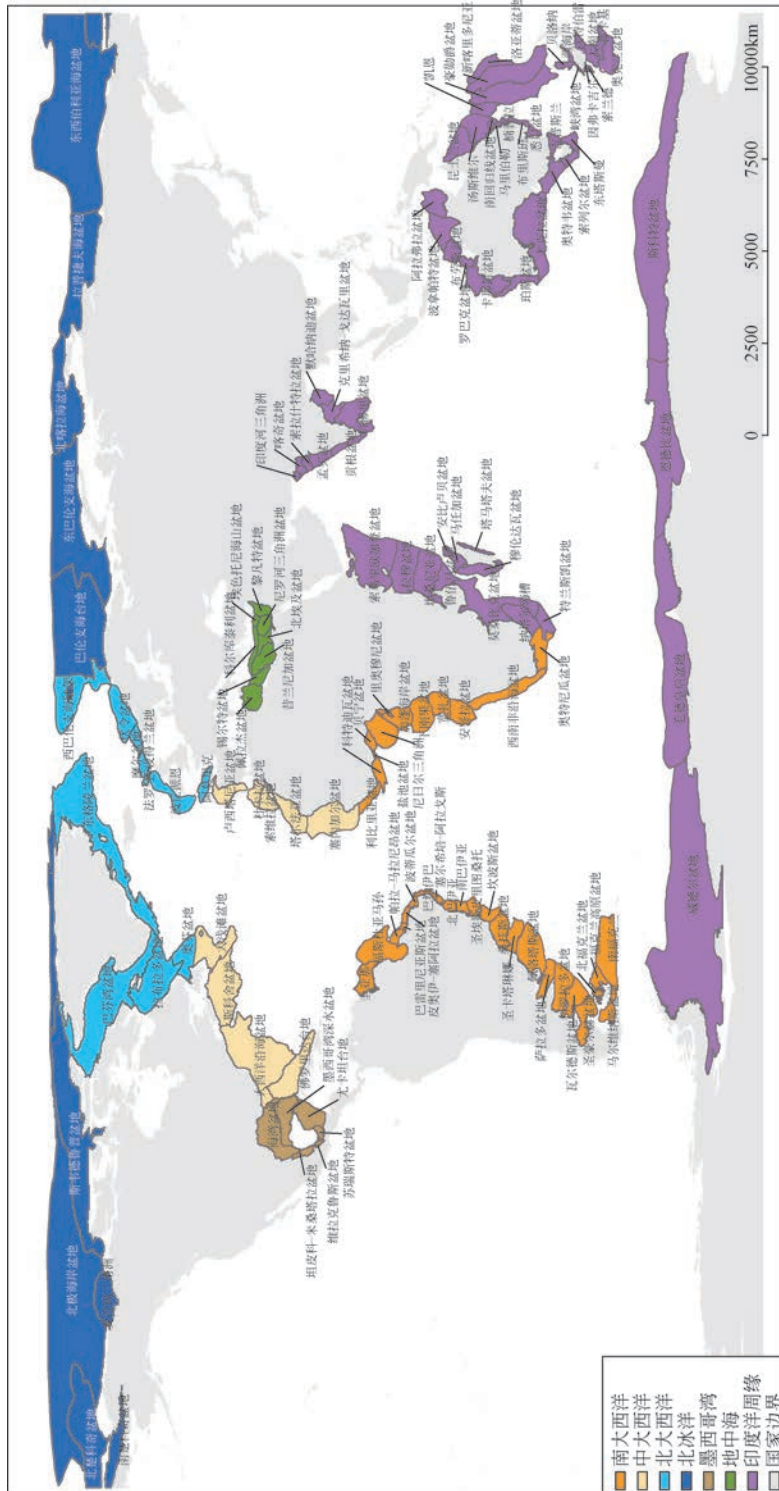
古生代末期，全球板块拼合基本完成，形成了一个超级大陆（潘基亚超大陆）、一个大洋（古太平洋）和一个海湾（古特提斯洋）的构造格局，导致前寒武纪及古生代形成的被动大陆边缘盆地均演化成周缘前陆盆地和弧后前陆盆地。进入三叠纪，潘基亚超大陆开始了分裂的历程，也就相当于拉开了全球现今被动大陆边缘盆地形成的序幕。

研究表明全球被动大陆边缘盆地是伴随着中、新生代大西洋、印度洋、北冰洋和新特提斯洋的形成而产生的（表 1.1），其形成由早到晚的顺序为中大西洋两岸、墨西哥湾周缘、地中海东南缘（新特提斯洋）、印度洋周缘、南大西洋两岸、北大西洋两岸和北冰洋周缘七大盆地群（图 1.3）。

表 1.1 全球七大被动大陆边缘盆地群形成演化与沉积特征

盆地群	地层年代												典型盆地
	P ₂	T ₁	T ₂	T ₃	J ₁	J ₂	J ₃	K ₁₁	K ₁₂	K ₂	E	N	
中大西洋两岸			河流、冲积相	潟湖相蒸发盐岩和碳酸盐岩		海相碳酸盐台地为主						海相碎屑沉积为主，中新世以来深水重力流明显增多	斯科舍、塞内加尔
墨西哥湾周缘			河流、冲积相		潟湖相盐	海相碳酸盐台地为主						海相碎屑沉积为主，中新世以来发育墨西哥比大型三角洲-深水重力流体系，南部发生反转改造	北墨西哥湾、苏瑞斯特
地中海东南缘			滨浅海碎屑沉积为主	潟湖相盐岩和碳酸盐岩		海相碳酸盐台地为主						海相碎屑沉积为主，晚期发育尼罗河大型三角洲-深水重力流体系，东缘发生轻度反转	黎凡特盆地、尼罗河三角洲盆地
印度洋周缘	从二叠纪开始陆内裂谷，内陆湖泊及滨浅海碎屑岩沉积为主			以滨浅海碎屑岩沉积为主	以滨浅海碎屑岩为主，局部发育潟湖相沉积	海相碎屑岩沉积为主			海相碎屑沉积为主，中新世以来发育鲁伍马和赞比西大型三角洲，深水重力流增多			澳大利亚西北陆架、鲁伍马、坦桑尼亚盆地	
南大西洋两岸						湖相碎屑岩沉积为主	中部以潟湖相蒸发盐岩和碳酸盐岩	海相碎屑沉积为主，中新世发育尼日尔和亚马孙大型三角洲，深水重力流砂体明显增多					桑托斯、尼日尔三角洲、下刚果
北大西洋两岸	从二叠纪开始，早期浅海碳酸盐台地，中晚期相砂泥岩互层				早期滨浅海碎屑沉积，晚期以深海泥页岩为主，浊积体发育				海相碎屑充填，凝灰岩发育	深海重力流砂体增多	伏令、西巴伦支海		
北冰洋周缘	晚古生代开始弧后阶段，滨浅海碎屑岩沉积为主								海相碎屑岩	浅海碎屑，玄武岩极其发育	浅海-深海碎屑沉积	拉普捷夫海、巴伦支海	

早期弧后系列盆地
 早期陆内夭折裂谷
 陆内裂谷
 过渡期陆间裂谷
 漂移期被动陆缘



一、二叠纪

二叠纪时，全球板块汇聚成统一的潘基亚超大陆，早古生代形成的北非、乌拉尔洋两岸等被动大陆边缘盆地随着挤压碰撞，演化为前陆盆地（图 1.4），但此时的超级大陆并非完全静止，主要体现在两个方面：一是在古特提斯海湾的南部，石炭纪开始活动的基梅里板块已完成从南部冈瓦纳大陆分离，形成了以基梅里陆块为界，新特提斯洋与古特提斯洋南北对峙的格局，南部新特提斯洋周缘演化为被动大陆边缘盆地。二是受地幔柱影响，东冈瓦纳及欧亚板块内部发生了两期较大范围的伸展裂陷活动。前者又称为卡鲁期（Karoo）裂谷，主要位于现今的非洲板块东南部、印度板块、澳大利亚板块和南极洲板块内部及周缘，于三叠纪末期结束。后者主要位于现今的欧亚板块内部及其周缘，于早侏罗纪末期结束。这两期地幔柱活动作用所形成的夭折裂谷层系现今都已被勘探证实。

二、三叠纪

三叠纪时上述两期裂谷及新特提斯洋持续活动，裂谷盆地和被动大陆边缘盆地继续发育（图 1.5）。中三叠世开始，陆内裂谷作用首先在非洲板块与北部劳俄-欧亚（劳亚）板块之间发生；晚三叠世出现窄洋壳，进入陆间裂谷阶段。同时，裂陷作用继续向西扩张，南美板块与劳俄板块之间发育陆内裂谷，表明南部冈瓦纳与北部劳亚大陆开始分离，形成近东西向裂谷带，该裂谷层系主要分布于现今墨西哥湾、中大西洋及东地中海等被动大陆边缘盆地的深部。

受当时干旱气候条件影响，陆内裂谷阶段中大西洋及墨西哥湾均以河流及冲积扇等陆相沉积为主，东地中海由于沟通了当时的古特提斯洋，为滨浅海碎屑沉积充填。陆间裂谷阶段均以盐岩和碳酸盐岩沉积建造为主。

三、侏罗纪

早侏罗世，北部劳亚大陆内、东冈瓦纳及南北美板块之间陆内裂谷作用强烈，非洲与北部劳亚大陆陆间裂谷持续发育。中侏罗世，东冈瓦纳和北部劳亚大陆内部依然为陆内裂谷阶段，南美、劳俄板块之间进入陆间裂谷阶段，非洲与北部劳亚大陆之间进入漂移期相对开阔大洋的被动大陆边缘阶段。晚侏罗世，北部劳亚大陆内部依然为陆内裂谷，东冈瓦纳进入陆间裂谷，南北两个大陆之间均为被动大陆边缘阶段（图 1.6）。

陆间裂谷期间，位于赤道附近低纬度地区的南、北两个大陆之间主要为盐岩和碳酸盐岩沉积，其他地区以滨浅海碎屑岩沉积为主。漂移期被动大陆边缘阶段，低纬度地区仍然以海相碳酸盐岩建造为主。