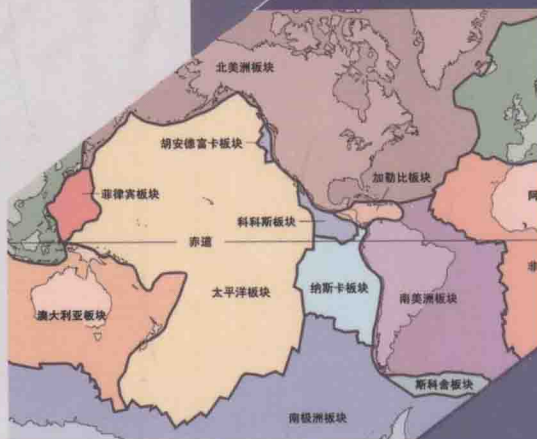


国/外/含/油/气/盆/地/丛/书

全球构造演化与含油气盆地 (代总论)

朱伟林 李江海 崔旱云 等 著



科学出版社

国外含油气盆地丛书

全球构造演化 与含油气盆地 (代总论)

朱伟林 李江海 崔旱云 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以“国外含油气盆地有多少油气”、“这些油气如何分布”和“为什么这样分布”为主线,全面介绍全球构造演化与含油气盆地类型及其基本地质特征,重点描述最具代表性的各类含油气盆地、盆地构造演化基本石油地质及不同类型盆地的油气分布特征。

本书可供石油勘探开发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

全球构造演化与含油气盆地:代总论/朱伟林,李江海,崔旱云等著.

—北京:科学出版社,2014.6

(国外含油气盆地丛书/朱伟林主编)

ISBN 978-7-03-040726-9

I. ①全… II. ①朱… ②李… ③崔… III. ①构造演化-研究②含油气盆地 IV. ①P311②P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 109238 号

责任编辑:罗 吉 曾佳佳 / 责任校对:张小霞

责任印制:肖 兴 / 封面设计:许 瑞

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>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年6月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2014年6月第一次印刷 印张:24 1/4

字数:570 000

定价:198.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《国外含油气盆地丛书》 编辑委员会

主 编：朱伟林

副主编：崔早云 杨甲明 杜 栩

委 员：（按姓氏笔画排序）

马立武	马前贵	王志欣	王春修	白国平
江文荣	李江海	李进波	李劲松	吴培康
陈书平	邵滋军	季洪泉	房殿勇	胡 平
胡根成	钟 锴	侯贵廷	宫少波	聂志勳

《全球构造演化与含油气盆地（代总论）》

主要作者：李江海 崔早云

参撰人员：程海艳 刘祚冬 詹燕涛 张立伟
邵滋军 钟 锴 李进波 黄 荣
王 凯 毛 翔 高危言 傅臣建
程小岛 杨静懿 周肖贝 李维波
王洪浩 张华添 马丽亚 李洪林
李文山 程雅琳 塔斯肯

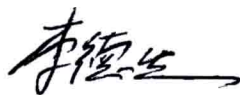
丛 书 序

我国海洋石油工业起步较晚。20 世纪 80 年代对外开放以来，中国海洋石油总公司和各地分公司在与国际石油公司合作勘探开发海洋油气过程中全方位引进和吸收了许多先进技术，并在自营勘探开发海洋油气田中发展和再创新这些技术。目前，中国海洋石油总公司在渤海、珠江口、北部湾、莺歌海和东海等盆地合作和自营开发 107 个油田，22 个气田。2010 年，生产油气当量已超过 5000 万 t，建成一个“海上大庆”，成绩来之不易。

进入 21 世纪，中国海洋石油总公司将“建设国际一流能源公司”作为企业发展目标，在党中央、国务院提出利用国际、国内两种资源，开辟国际、国内两个市场的决策下，中国海洋石油总公司开始涉足跨国油气勘探、开发业务。迄今已在海外多个石油区块进行投资，合作勘探开发油气田。

我国各大石油集团公司在国际油气勘探开发方面时间短，经验少。我国多数石油地质科技工作者对国外含油气盆地缺乏感性认识和实践经验。因此，在工作中系统调查研究海外油气地质资料，很有必要。自 2011 年起，由中国海洋石油总公司朱伟林主编的《国外含油气盆地丛书》（共 11 册）由科学出版社出版。该丛书包括《全球构造演化与含油气盆地（代总论）》和《欧洲含油气盆地》、《中东含油气盆地》、《北美洲含油气盆地》、《南美洲含油气盆地》、《俄罗斯含油气盆地》、《中亚-里海含油气盆地》、《环北极地区含油气盆地》、《非洲含油气盆地》、《南亚-东南亚含油气盆地》、《澳大利亚含油气盆地》，对区域构造、沉积背景、油气地质特征、油气资源、成藏模式及有利目标区和已开发典型含油气盆地、重要油气田等进行详细阐述。该丛书图文并茂，资料数据丰富，为从事海外油气业务的领导、技术专家、工作人员和关心石油工业的学者、高等学校师生提供极其有益的参考。在此，我谨对该丛书作者所做的贡献表示祝贺！

中国科学院院士



2011 年 11 月于北京

丛书前言

改革开放以来,我国各大石油集团公司相继走上国际化的发展道路,除了吸引国际石油公司来华进行油气勘探开发投资外,纷纷走出国门,越来越多地参与世界范围内含油气盆地的油气勘探开发。

然而,世界含油气盆地数量众多,类型复杂,石油地质条件迥异,油气资源分布极度不均。油气勘探走出国门,迈向世界,除了面临政治、宗教、文化、环境差异等一系列困难外,还存在对世界不同类型含油气盆地地质条件和油气成藏特征缺乏系统、全面的认识和掌握等问题。此外,海外区块的勘探时间常常受到合同期的制约。因此,如何迅速、全面地了解世界范围内主要含油气盆地的地质特征和油气分布规律,提高海外勘探研究和决策的水平,降低海外勘探的风险,至关重要。出版《国外含油气盆地丛书》,以飨读者,正当其时。

本丛书在中国海洋石油总公司走向海外的勘探历程中,对世界 400 多个主要含油气盆地进行系统的资料搜集、分析和总结,在此基础上,系统阐述世界主要含油气盆地的区域构造背景、主要盆地类型及其石油地质条件,剖析典型盆地的含油气系统及油气成藏模式,未过多涉及石油地质理论的探讨,而是注重丛书的资料性和实用性,旨在为我国石油工业界同仁以及从事世界含油气盆地研究的学者提供一套系统的、适用的工具书和参考资料。

《国外含油气盆地丛书》共 11 册,包括《全球构造演化与含油气盆地(代总论)》、《欧洲含油气盆地》、《中东含油气盆地》、《北美洲含油气盆地》、《南美洲含油气盆地》、《俄罗斯含油气盆地》、《中亚-里海含油气盆地》、《环北极地区含油气盆地》、《非洲含油气盆地》、《南亚-东南亚含油气盆地》、《澳大利亚含油气盆地》。

本丛书主编为朱伟林,副主编为崔早云、杨甲明、杜栩,委员为马立武、马前贵、王志欣、王春修、白国平、江文荣、李江海、李进波、李劲松、吴培康、陈书平、邵滋军、季洪泉、房殿勇、胡平、胡根成、钟锴、侯贵廷、宫少波、聂志勳,中国海洋石油总公司勘探研究人员以及国内相关科研院校的数十位专家和学者参加编写。在此,向参与本丛书编写和管理工作的团队全体成员表示诚挚的谢意!

本丛书各册会陆续出版,因作者水平有限,不足之处在所难免,恳请广大读者批评、指正,以便不断完善。

主 编

2011 年 11 月

前 言

《全球构造演化与含油气盆地（代总论）》是《国外含油气盆地丛书》的总论，每个地区是分论。总论结构是：第一章是全球构造及其发育历史，主要介绍全球地质背景；第二章是沉积盆地类型和成盆作用，概述全球沉积盆地类型、构造环境和形成机制；第三章是不同类型盆地的区域构造和沉积充填的石油地质特征，重点盆地类型作为一节，分别介绍其构造、石油特征；第四章是不同类型盆地的油气分布，包括不同类型的含油气盆地和油气富集区及油气田分布；第五章是全球油气分布概况，以全球视角概述油气储量、分布及资源前景。石油地质问题在分论各卷中是重点，会有详细论述，在总论中油气分布与全球构造的关系是重点。从盆地形成和动态演化的角度来看，沉积盆地是地史上地壳或岩石圈经较长时间相对沉降、被沉积物不断充填的过程中形成的一种负向地壳构造；其尺度小到几百米，大到洋盆，所占地球表面的比例可达90%。沉积盆地的形成与构造板块之间相互作用的过程密切相关，盆地所处大地构造背景及盆地演化中板块构造作用的类型和强度，控制着盆地的类型和演化、主要成盆期，也控制着盆地的沉积、油气生成、聚集和圈闭成藏的规律。

我国和世界油气勘探实践证明，不同的地球动力背景和构造作用过程，形成不同类型的沉积盆地；而不同类型的盆地，其含油气丰度存在很大差异。全球油气分布极不均匀，且各类盆地本身油气分布也主要集中在个别大油气田中，故除考虑盆地类型外，还需结合其他地质分析来判断区域的油气富集性，如古地理、古气候是否有利于烃源岩发育、是否有良好储层和有利的圈闭条件等。因此，对沉积盆地进行科学合理的原型分类、严谨全面的地质分析，是研究油气成因、类型、特点及分布规律的基础，对油气勘探具有重要的指导意义。

本书围绕全球油气盆地及其油气资源分布规律，采用活动论观点，进行板块构造演化与古板块恢复研究，将造山带与盆地作为相互作用、相互影响的统一体，重视盆地的大地构造学分类研究，进行相关盆地类型及油气特征的总结；将盆地演化看做全球板块构造演化中某一阶段、某一构造部位的具体表现；加强盆地地球动力学研究和盆地多期叠合改造的研究分析，重视大地构造作用强度对盆地油气聚集和保存的控制；总结全球经典的大型油气田分布和形成规律。特别地，在划分全球盆地类型时，综合考虑前人的分类方案，以方便油气勘探为原则，使其便于在全球数千个不同时期和不同构造背景的含油气盆地之间对比，以现今盆地的基本地质特征、地球动力特征与其板块构造背景的密切关系为依据，将全球盆地划分为克拉通盆地、大陆裂谷盆地、被动大陆边缘盆地、前陆盆地、弧前盆地、弧后盆地和走滑盆地等类型。

在本书的写作和编撰过程中, 课题项目组系统收集、整理、分析和深化认识全球构造与含油气盆地研究成果资料, 充分利用各种文献信息资源平台, 深入调研中外文资料(国际会议、国内会议、中外文期刊资料数据库、图书资料等), 收集全球大地构造、含油气盆地研究成果, 整理、归类全球大地构造、盆地类型、盆地构造及全球油气资源等方面的数据资料, 进行科学系统地认识。本书在《国外含油气盆地丛书》其他各卷的研究基础上分析不同类型、不同时期盆地格局、构造-沉积历史及其演化历史, 论证全球油气资源的分布规律; 通过简明扼要的文字和图件表述, 力图使读者对全球含油气盆地形成、发育分布和含油气特征的科学理论和研究进展, 形成总体概念。

本书主要章节及内容概述如下:

(1) 全球大地构造演化。综合古地磁数据、区域地质、造山带、岩相古地理、盆地等资料, 在现有成果的基础上, 依据全球构造单元, 论述全球古板块构造格局及其全球构造演化历史, 突出不同时代盆地原型演化的全球大地构造背景综合分析。

(2) 全球含油气盆地分布规律、分类方案及成因机理。大地构造背景和板块构造作用方式和强度, 控制盆地类型和演化过程, 并控制成盆期和拗陷期沉积充填、油气生成和聚集成藏规律。全球盆地分布的大地构造成因的规律性认识对世界各盆地的油气资源评价十分重要, 是海外盆地油气资源评价的基础。为此, 需要在板块构造演化框架下, 划分区域构造边界(不同性质断裂带、缝合带)、区域构造单元(造山带、克拉通、盆地等), 研究全球盆地的分布、盆地构造背景、盆地演化历史与不同时期板块边界作用的关系。本章在分析现有含油气盆地分类原则基础上, 完善全球沉积盆地综合分类, 建立相应的盆地分类方案并分析其盆地特征, 研究全球含油气盆地的分布规律。

(3) 全球各类含油气盆地分析及盆地构造演化基本石油地质特征。在筛选和总结全球油气储量大于 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的 235 个含油气盆地基础上, 依据全球盆地分类原则, 对各类代表性的含油气原型盆地进行解剖、分析和总结, 论证各类盆地构造演化的基本石油地质特征, 分别阐述全球各类型油气原型盆地类型的形成机制、发育过程和对石油地质特征的控制作用。

(4) 全球不同类型盆地的油气分布。油气田在世界分布的不均一性, 使得在不同地区大型油田的数量和储量上存在很大的差异。统计发现, 大型油气田高度集中在全球的少数几十个盆地中, 这些重点盆地所集中的区域便是重点含油气区。本章将在上述研究基础上, 着重分析世界油气资源现状, 全面解剖 235 个主要含油气盆地油气储量大于 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的盆地分布特征、形成机理, 综合分析全球油气资源的总体分布特征和勘探前景, 包括油气资源地理分布、地层分布、盆地分布、圈闭类型分布、埋藏深度和温度压力分布等。

(5) 全球油气概况。从全球油气资源储量规模、油气分布特征分析现今世界油气概况, 包括: 各类型盆地含油气比例、不同构造域含油气量、常规与非常规油气分布特征及潜力油气增长新区等, 引出油气与构造域、盆地类型的关系, 为后几章论述含油气盆地特征提供全球油气大背景。

本书的编写特色体现在：在分析总结《国外含油气盆地丛书》各卷资料的基础上，将第二、三两章纳入全球构造演化与盆地分类的理论体系，凝练科学规律，简明概述全球构造和盆地形成、分类已有最新成果，提供可行、实用的盆地分类方案；写作重点放在后三章，研究全球各类含油气原型盆地分析、盆地构造演化、基本石油地质特征及全球不同类型盆地油气分布，系统阐述不同类型盆地构造发育、沉积充填、基本石油地质条件特征、时空分布、资源分布。在编写中充分利用了《国外含油气盆地丛书》中的相关资料对各种类型盆地及其特征进行综合、抽提、精炼，为业界提供全球盆地石油地质方面高水准的科学读物。

作 者

2013 年 5 月

目 录

丛书序

丛书前言

前言

第一章 全球构造及其发育历史	1
第一节 全球构造单元划分	1
第二节 地球的早期演化历史	7
第三节 冈瓦纳之前的超大陆重建	12
第四节 早古生代冈瓦纳超大陆的重建	23
第五节 晚古生代泛大陆的重建	31
第六节 中生代主要造山带分布特征和全球板块构造演化	39
第二章 沉积盆地类型和成盆作用	60
第一节 沉积盆地类型的划分	60
第二节 成盆的大地构造环境和盆地形成机制	66
第三节 全球沉积盆地概述	73
第三章 不同类型盆地的区域构造和沉积充填的石油地质特征	79
第一节 克拉通盆地	79
第二节 大陆裂谷盆地	106
第三节 被动大陆边缘盆地	134
第四节 前陆盆地	169
第五节 弧后盆地	211
第六节 走滑盆地	224
第七节 其他盆地类型	258
第四章 不同类型盆地的油气分布	266
第一节 大型油气田、重要含油气盆地与油气富集区	266
第二节 重点含油气盆地与油气富集区	269
第三节 世界大油气田分布规律	297
第四节 小结	313
第五章 全球油气分布概况	319
第一节 油气资源划分体系和概念	319
第二节 全球油气储量规模与分布概况	320
第三节 全球油气资源前景概况	337
参考文献	345

第一节 全球构造单元划分

一、板块边界与板块划分

根据板块构造理论，板块是全球构造的基本单元，它们的边界包括大洋中脊、碰撞造山带、转换断层、海沟等几种类型（图 1.1.1）。其中，洋中脊是地壳产生的地方，海沟是地壳俯冲消亡的位置（图 1.1.2）。板块边界控制了地球表面各种新构造活动和复杂地貌，如火山、地震、海沟、高原、裂谷、山系等。全球洋中脊扩张造成大陆板块之间的分离，但不同大洋盆地（如太平洋、大西洋、印度洋）的洋中脊具有不同的扩张速率和不同的年龄，洋盆扩张的历史被海底磁异常条带记录。洋中脊也可以发生俯冲（如东太平洋洋中脊），而转化断层可以从洋中脊一直延伸到陆上。板块边界控制全球现今主要的盆地类型及其保存状态。此外，地幔柱对流下沉环、互补地幔柱的上涌或更大尺度上（深度、直径）的地幔对流（超级地幔柱）也是一些盆地类型的主要控制因素，如克拉通盆地。

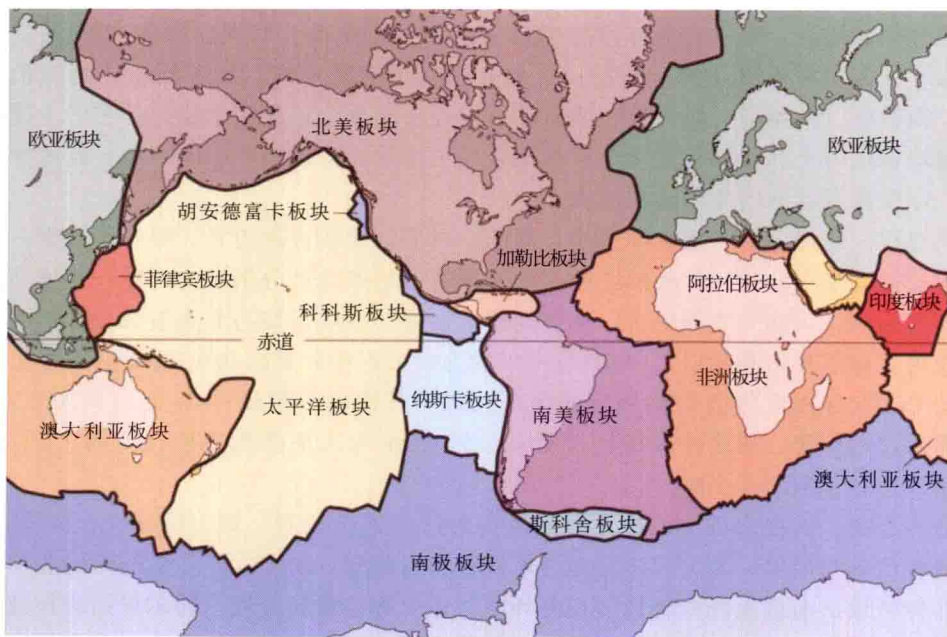


图 1.1.1 全球板块构造边界与板块划分图（据 Wiki 百科）

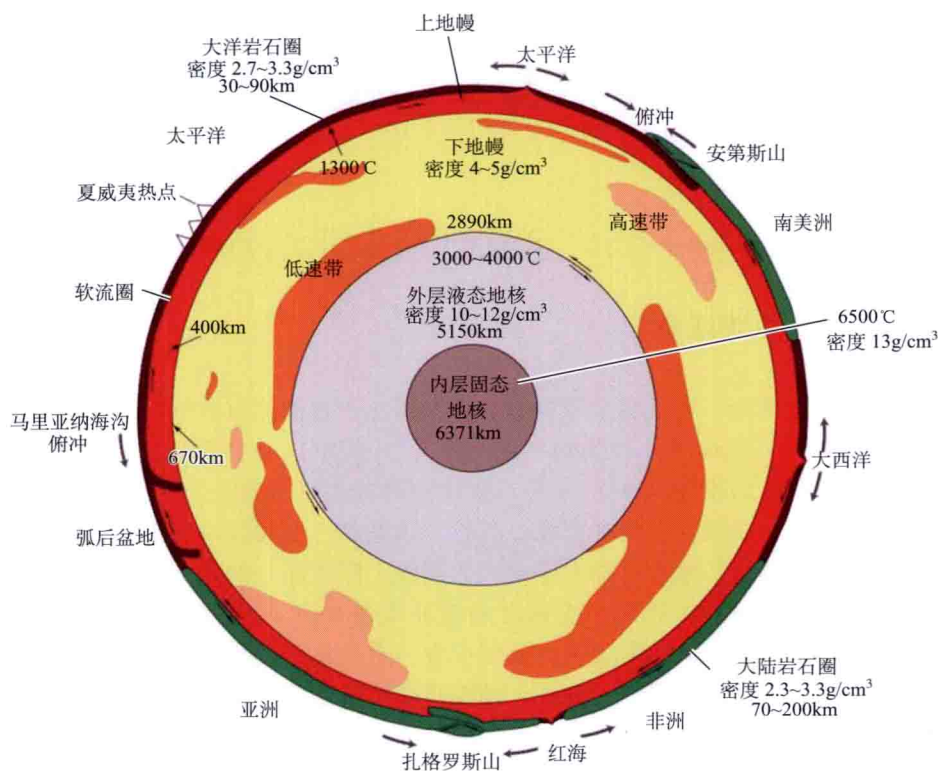


图 1.1.2 板块构造理论的地球圈层模型 (Encyclopaedia of Hydrocarbons)

通过板块边界，可以将全球划分为欧亚、北美、南美、非洲、印度-澳大利亚、南极、太平洋等主要板块（图 1.1.1）；另外，还有一些微板块，如加勒比、阿拉伯、菲律宾、斯科舍、纳斯卡、科科斯、胡安德富卡等。现今全球地貌主要记录了中生代以来全球板块构造历史和格局，现今全球构造格局主要涉及特提斯洋、大西洋、北冰洋、太平洋、印度洋等盆地的地质演化历史。

欧亚板块是现今最大的大陆板块，周围广泛发育聚敛板块边界，形态不规则，其复杂的地貌形态是板块作用的必然产物。欧亚板块西部和北部分别被大西洋、北冰洋盆的伸展边界围绕，南部为宽阔的古、新特提斯造山带。欧亚板块与北美板块分界不明（陆地上表现为地堑和走滑断层），它们也可以视为一个正在分裂的北美-欧亚超级板块。亚洲大陆处于全球板块构造运动矢量的交汇区域，其南侧板块俯冲-碰撞边界强烈弯曲，涉及弧后盆地扩张、陆块楔入等构造活动。特提斯-西太平洋构造域在空间上的过渡，造成俯冲边界在东南亚交织。

非洲板块、阿拉伯板块、澳大利亚板块的运动矢量相对一致（图 1.1.3），现今构造、地貌均较为简单。北大西洋盆和北冰洋盆持续扩张，被北太平洋盆周缘的收缩所调节。非洲板块三面被大洋中脊伸展边界环绕，而北部与欧亚板块以阿尔卑斯碰撞造山带为界。

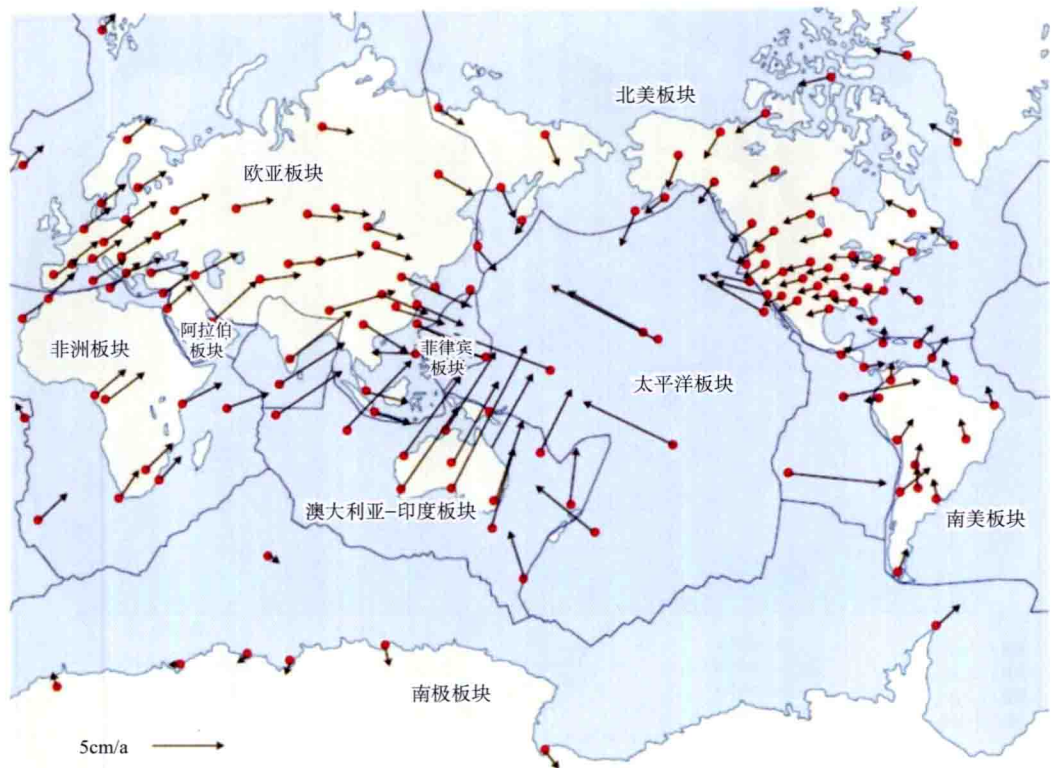


图 1.1.3 现今板块运动矢量分布示意图 (Encyclopaedia of Hydrocarbons)
图中箭头表示不同板块运动速率相对大小和方向

二、克拉通陆块与造山带

克拉通 (craton) 是指大陆地壳上长期稳定的构造单元，即早期地质历史上（常早于寒武纪，约 5.4 亿年）形成并长期不受构造运动强烈影响，只受轻微隆升运动影响的相对稳定部分，常与构造活动区——造山带 (orogen) 对应不同的地壳部分。克拉通陆块主要见于全球大陆内部，主要包括：东欧、西伯利亚、北美、格陵兰、巴西、亚马孙、非洲、澳大利亚、南极、哈萨克斯坦、印度、阿拉伯克拉通，以及华北、塔里木和扬子等众多陆块（图 1.1.4）。

全球主要的造山带包括：格林维尔中元古代造山带、泛非新元古代造山带、贝加尔新元古代造山带、加里东造山带、中亚-乌拉尔造山带、海西-阿巴拉契亚-沃希托古生代造山带、维尔霍扬斯克-科雷马造山带、喜马拉雅-阿尔卑斯造山带、环太平洋中—新生代造山带等（图 1.1.4）。不同时期造山带在空间上交切、交汇、交织，记录了全球超大陆格局地质历史上的变迁和超大陆旋回（如 18 亿年哥伦比亚、10 亿年罗迪尼亚，6 亿年冈瓦纳、2.5 亿年泛大陆等）。

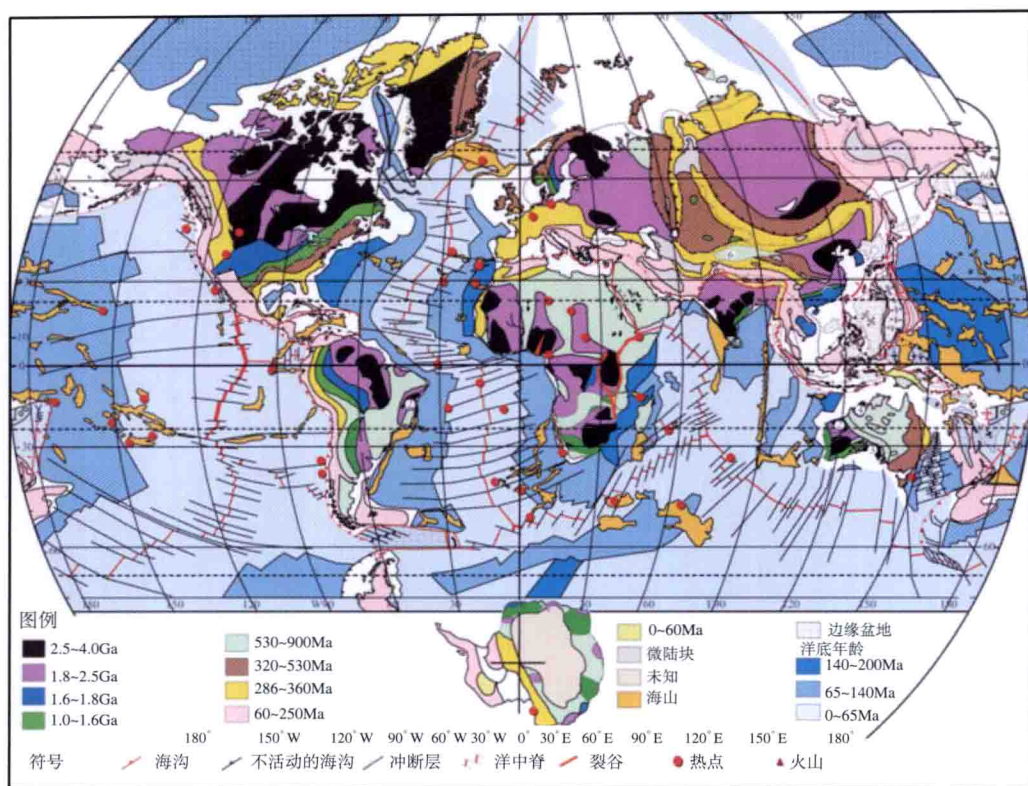


图 1.1.4 全球造山带与克拉通分布图 (Yuen et al., 2007)

全球不同时代的造山带可以划分为两大类型：①增生型造山带，大量地幔物质进入地壳，大陆地壳显著增生，又可细分为安第斯、西太平洋边缘两个亚类，它们分别涉及大洋板块向大陆板块之下俯冲、大洋板块向大洋板块之下俯冲的构造系统；②碰撞型造山带以大陆板块之间的碰撞为主，洋盆被关闭，地幔物质进入陆壳较少，大陆增生微弱，以喜马拉雅-阿尔卑斯造山带为代表。中、新生代以来全球最长的两条巨型造山链，分别是阿尔卑斯-喜马拉雅造山带（东西长约 13 000km，从西班牙一直延伸到越南和澳大利亚北缘）和科迪勒拉造山带（长约 16 000km，沿太平洋东缘从阿拉斯加向南一直延伸到阿根廷南部）。它们分别控制了全球两类中、新生代前陆盆地（周缘前陆盆地和弧后前陆盆地）的发育。大陆碰撞造山带形成过程中常出现古老洋壳（弧后盆地或被动大陆边缘）的残留，并多有新的弧后洋盆发育，如东地中海-西地中海、加利福尼亚湾、班达海-安达曼海。这些新、老洋盆的存在造成造山带内新生盆地复杂的构造演化历史。

以阿尔卑斯-喜马拉雅造山带为代表的特提斯构造域的宽度向东南亚显著增大，并与西太平洋构造域复合。特提斯构造域中段和东段受控于印-澳板块整体向欧亚大陆俯冲的过程；并在中段和东段北部形成宽广的构造活动区，并以青藏高原之北最辽阔，而西段受控于非洲-阿拉伯板块向北运动，活动范围有限。古生代以来陆块拼合的构造格局（边界）对东亚、中亚在中新生代盆地的发育具有继承性影响。新生代以来亚洲腹地

的再造作用表现为：造山带以山脉形式复活、高原隆升、盆地沉降、古断裂逆冲（如天山南北缘）、走滑（如阿尔金-塔拉斯-费尔干纳、喀喇昆仑、查曼、红河等走滑断层）、伸展断陷（如贝加尔湖）等。整体而言，欧亚大陆新生代以来的构造变形、应力由印度板块北缘持续向北传播、构造变形时间趋于年轻，构造变形强度也向北不断减弱。

三、热点、地幔柱与大岩浆岩省

与板块构造理论互补的另一个重要地质理论是热点-地幔柱理论，热点是指体积巨大的洋中脊上火山活动的地区（如北大西洋冰岛、南大西洋特里斯坦热点、印度洋留尼汪热点等）以及板内火山活动区（如夏威夷岛），它们表现为大面积的溢流玄武岩和放射状岩墙。地幔柱理论为上述两类地区的热点地质现象提供了合理且可验证的解释。当板块通过地幔柱上方时形成火山链，上浮的地幔柱物质横向流动，造成岩石圈底部复杂的地幔流动样式。板块运动造成地幔柱物质拖曳，热点上游形成停滞前缘（实例如太平洋夏威夷-皇帝岛链）。一般认为长期发育的地幔柱位置相对固定，提供了大陆漂移的参照坐标系（Golonka and Bocharova, 2000）。

全球地幔三维速度结构成像技术显示，现今的南太平洋和非洲西部有超级上升热地幔柱活动；在中亚和东亚大陆下高速俯冲板块可以下沉到地幔-地核边界，形成超级下沉冷柱（图 1.1.5）。它们造成了古生代以来陆块群之间长期的聚合（Maruyama et al., 2007）。

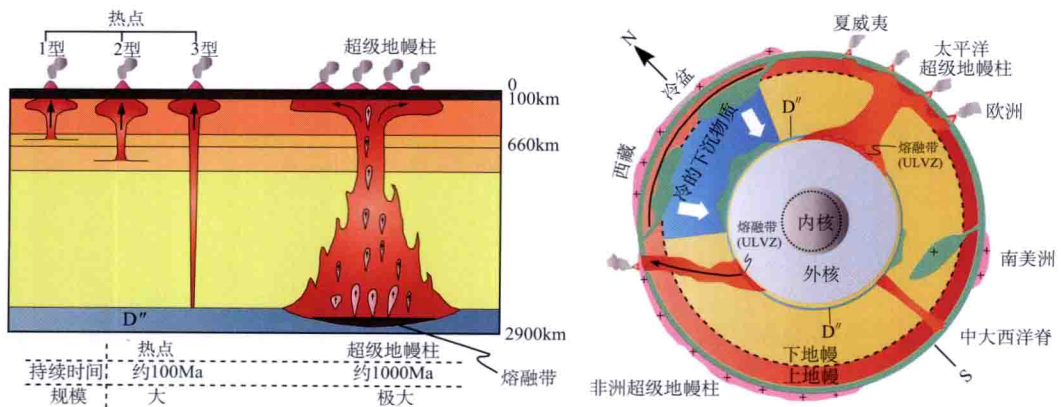


图 1.1.5 全球地幔柱模式图 (Maruyama et al., 2007)

全球已发现数十处古生代以来的大岩浆岩省 (large igneous provinces, LIPs, 图 1.1.6)，它们包括洋底高原、大陆溢流玄武岩、火山岩裂解边缘等。这些火山岩省体积巨大，与超级大陆裂解和伸展盆地发育关系密切，对研究地球动力过程及层圈关系具有重要意义。例如，非洲东北部的阿法尔地幔柱到达非洲岩石圈底部时，引发了大陆溢流玄武岩喷发 (30Ma)，形成巨厚的大面积玄武岩，并伴随大规模穹状隆升，发育了东非肯尼亚-埃塞俄比亚穹隆和随后的裂谷系。西伯利亚二叠纪热点活动 (251~250Ma)，

形成了分布于中亚造山带和西伯利亚克拉通上规模巨大的玄武岩省（可达 $350 \times 10^4 \text{ km}^2$ ），随后中亚造山带发生伸展裂解，形成全球最大面积的西西伯利亚克拉通盆地；欧洲北海盆地的发育也受控于中生代地幔柱活动的穹隆作用及其随后发生的三叉裂谷作用。

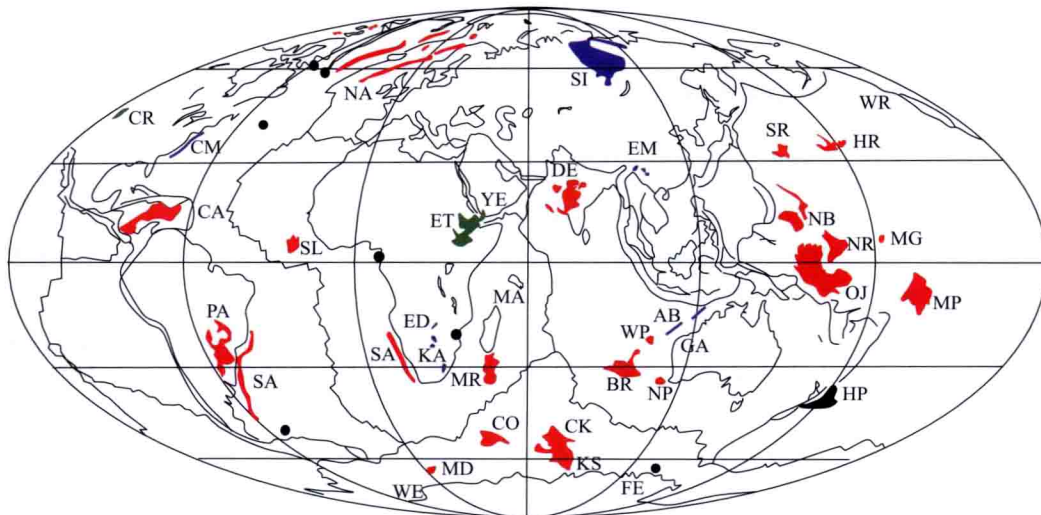


图 1.1.6 全球中生代和新生代主要的大岩浆岩省；包括洋底高原、火山型裂解边缘、大陆溢流玄武岩区、洋中脊和海山链（据 Eldholm and Coffin, 2000; Coffin et al., 2006）

不同颜色表示不同地质时代，蓝色的为大于 150Ma，红色的为 150~50Ma，绿色的为 50~0Ma。SI. 西伯利亚；EM. 峨眉山；WR. Wrangellia；CM. 中大西洋岩浆省；KA. 卡鲁；FE. Ferrar；WE. 威德尔海；HP. Hikurangi 高原；AB. Argo 盆地边缘；SR. Shalsky 高地；MG. 麦哲伦高地；GA. Gascoyne 大陆边缘；PA. 巴拉那；ED. Etendeka；SA. 南大西洋边缘；MP. 马尼希基岛高原；OJ. 翁通爪哇海台；NB. 瑙鲁盆地；KS. 南凯尔盖朗群岛；NP. Naturaliste 高原；HR. Hess 高地；WP. Wallaby 高地；CA. 加勒比海；MA. 马达加斯加；MR. 马达加斯加海岭；CO. Conrad 高地；CK. 中凯尔盖朗群岛；BR. Broken 海岭；SL. 塞拉利昂高地；MD. Maud 高地；DE. 德干高原；NA. 东北大西洋；YE. 也门；ET. 埃塞俄比亚；CR. 哥伦比亚河

四、小结

(1) 板块是全球构造的基本地质单元，板块边界包括大洋中脊、碰撞造山带、转换断层、海沟等几种类型。这些板块边界控制了地球表面的各种新构造活动和复杂地貌发育。根据板块边界，可以将全球划分为欧亚、北美、南美、非洲、印度-澳大利亚、南极、太平洋等主要板块；另外，还有许多微板块。现今全球构造格局主要涉及中生代以来特提斯洋、大西洋、北冰洋、太平洋、印度洋等盆地的地质演化历史。

(2) 克拉通陆块主要见于大陆内部，主要包括：东欧、西伯利亚、北美、格陵兰、巴西、亚马孙、非洲、澳大利亚、南极、哈萨克斯坦、印度、阿拉伯等克拉通，以及华北、塔里木和扬子等众多陆块。

造山带可以划分为增生型造山带和碰撞型造山带两类。全球主要造山带包括：格林维尔中元古代造山带、泛非新元古代造山带、贝加尔新元古代造山带、加里东造山带、中亚-乌拉尔造山带、海西-阿巴拉契亚-沃希托古生代造山带、维尔霍扬斯克-科雷马造