



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ZHONGGUO QUYU DADI GOUZAOXUE JIAOCHENG

中国区域大地构造学教程



● 葛肖虹 马文璞 编著

地质出版社

学（北京）重点建设教材
发展计划（973）项目（2013CB228606）资助

中国区域大地构造学教程

葛肖虹 马文璞 编著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本教程基本囊括了区域大地构造分析的方法与理论,特别增加了20世纪90年代以来国内外的新进展;中国区域构造的内容包括了我国境内克拉通(地台)与造山带(褶皱系)及其中-新生代的构造演化,力求反映近20年区调成果和最新的资料与认识,以活动论的历史构造观统领全篇。西域板块(地台)是本书的一个创新和特色,它汇集了前人对我国西部构造区的构造认识,为后人研究一个地区的区域构造提供了可供参阅的范例。

本教程适用于高等院校地质专业高年级本科生、研究生教学,也可供从事区域地质调查、矿产预测、国土资源调查与国民经济宏观规划的地质工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国区域大地构造学教程 / 葛肖虹, 马文璞编著.
—北京: 地质出版社, 2014. 4
ISBN 978 - 7 - 116 - 07565 - 8

I. ①中… II. ①葛… ②马… III. ①区域地质 - 大地构造学 - 中国 - 教材 IV. ①P548.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 077573 号

责任编辑: 李凯明

责任校对: 王洪强

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话: (010)82324508 (邮购部); (010)82324509 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真: (010)82324340

印 刷: 北京全景印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 30

字 数: 760 千字

印 数: 1—5000 册

版 次: 2014 年 4 月北京第 1 版

印 次: 2014 年 4 月北京第 1 次印刷

审 图 号: GS (2014) 259 号

定 价: 68.00 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 07565 - 8

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

序

很高兴《中国区域大地构造学教程》教材即将出版。本教材的编著者葛肖虹教授和马文璞教授都是我国构造地质学界有名望的学者，也是我几十年的同行挚友，他们勤于野外实践，敏锐思考创新，可以说，这本教材是他们毕生科学研究和教学实践的凝练和积累。本教材不仅适用于高等院校地质专业高年级本科生和研究生教学，也可供从事区域构造、地质调查，以及资源、环境和灾害研究的地质工作者参考。

中国区域大地构造学是研究我国境内岩石圈组成、结构和演化的学科。我国在全球构造中所处的位置特殊，例如，中国大陆长期处在特提斯、环太平洋、古亚洲和冈瓦纳等全球不同巨型构造动力学体系的复合交接部位，我国具有多源区的复合陆块群，新生代崛起的青藏高原及世界最高、最年轻的喜马拉雅山脉，以及大别—苏鲁造山带中的大规模超高压变质带等都是世界罕见的地质形迹，因此，对它们进行深入研究和阐述，不仅可对固体地球科学理论的发展做出重大贡献，而且可为我国的矿产资源分布规律，环境、地质灾害研究提供宏观背景认识。

王鸿祯先生曾在马文璞教授1992年编著的《区域构造解析——方法理论和中国板块构造》序中提出：“希望再版时，第三部分（中国区域构造及演化）能够进一步加强，同时也希望前两部分能够增加一些中国的典型例证。”王鸿祯先生的遗愿在本教材中得以实现。本教材共十四章：第一篇区域构造解析的方法学原理共分五章，系统介绍了区域构造解析的方法学原理，特别增加了20世纪90年代以来大陆构造理论的新认识和研究方法的新进展；第二篇中国区域构造共分九章，讲述了我国地台区和造山带的特征，包括它们在中新生代时期的演化，书中选材增加许多新资料、新认识，其中西域地台（板块）是本书的创新特色。葛肖虹教授于1996年就提出了关于西域板块和祁连山构造带的新认识，我对此很赞同。近年来西部区域地质调查的许多新资料进一步印证了这些认识，这也说明一个正确的大地构造思维应该是有前瞻性的。

我衷心祝贺《中国区域大地构造学教程》的出版，希望教材的出版能够为我国高等地质院校综合性人才的培养、为提高我国地球科学的研究水平发挥作用。



2012年1月10日

前 言

《中国区域大地构造学教程》是对我国区域地质调查成果的综合再现与理论概括，旨在阐明我国不同地域的地球动力学环境及其在地质历史上的演变。它涉及的矿产资源和地质灾害的分布与预测，是国土资源调查和国民经济规划的基础内容之一；由于地质构造的显著不均一性，一个地区构造演化规律的认识对于全球陆壳生长和发展理论的全面概括也是必不可少的。

我国疆域辽阔，占据东亚大陆的中心部位，西伯利亚和印度的构造关系以及特提斯与环太平洋构造域的相互作用等都要通过我国区域构造的研究才能联系成为一个整体，因此在区域构造研究方面我国具有一定的典型性，对我国区域构造的研究有可能为解决某些全球性的理论和实践课题做出重大贡献。20世纪60年代，板块构造理论的出现改变了人们的地球观，使区域大地构造研究出现了一次质的飞跃。对与板块构造有关的岩石圈刚性板块性质、划分和运动的认识在大洋地区总体上已得到证实；依照板块构造理论对洋-陆相互作用和大陆地质的重新解释已经取得了丰硕的成果。但是，经过近50多年的实践，人们也愈来愈多地发现一些经典板块构造学说不能解释或尚未涉及的现象，如大陆弥散而宽广的陆内变形说明它不完全符合刚性岩石圈板块的概念，而这里正是人类生存繁衍的场所并保存着地球绝大部分的历史记录；板内构造作用，无论是岩浆活动还是克拉通内盆地的成因都还没有成熟的答案；一些大火成岩省源自地幔柱，其深度一般认为可达核-幔边界，可是地幔柱和热点等概念未见于经典的板块构造理论中，它们在地球演化中的意义也还不清楚。哈茵于1996年就提出：“尽管板块构造理论在阐述岩石圈的发展中曾取得巨大的成功，还不能看成是真正有关地球演化的全球理论。”因此，区域大地构造学有着广阔的发展空间和永无终止的生命力。

本教程基本囊括了区域大地构造分析的方法与理论，特别增加了20世纪90年代以来国内外的新进展；中国区域构造的内容包括了我国境内克拉通（地台）与造山带（褶皱系）及其中-新生代的构造演化，力求反映近20年区调成果和最新的资料与认识，以活动论的历史构造观统领全篇。西域板块（地台）是本书的一个创新和特色，它汇集了前人对我国西部构造区的构造认识，总结了本书作者在我国西部和柴达木盆地研究近30年的资料积累与认识心路，为后人研究一个地区的区域构造提供了可供参阅的范例。

本教程是一门综合性很强的专业基础理论课教材，要求学生在学前具备有关地层学、古生物学、沉积-古地理学、岩石学、构造地质学、矿床学、地球物理学、地球化学等基础理论知识，有一定野外地质实践经验。因此，本教程适用于高等院校地质专业高年级本科生、研究生和从事区域地质调查、矿产预测、国土资源调查与国民经济宏观规划的地质工作

者学习参考。

马文璞教授1992年编著的《区域构造解析——方法理论和中国板块构造》受到全国各类地质院校和地质工作者、研究人员的热烈欢迎。地球科学经历了最近20年的发展,许多理论概念和资料认识都在更新,全国各类地质院校急需一本新的区域大地构造学教材,王鸿祯院士曾建议,《区域构造解析——方法理论和中国板块构造》修订时要加强中国区域构造的内容,并将本教材定名为《中国区域构造学教程》。2006年本教程列为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”,由马文璞任第一主编,葛肖虹任第二主编。2010年4月15日马文璞教授因年事已高和身体原因,主动向地质出版社提出由葛肖虹担任第一主编。

马文璞教授为编著本教程,在1997~2008年期间遍读国内外相关文献,撰写了近700万字的读书笔记共24本,为本教程奠定了理论、方法学基础。全书共分十四章,第一篇即前五章为理论、方法部分,由马文璞教授为主编写;第二篇即后九章为中国区域构造部分,由葛肖虹教授为主编写,其中第八章、第十一章、第十三章、第十四章与马文璞教授共同编写。依据地质出版社2012年3月23日以任纪舜院士为首的评审委员会的建议,本教材定名为《中国区域大地构造学教程》,原书稿需要进行必要的精简。根据评审建议,葛肖虹教授对全书进行了系统的修编和增删工作,并完成了最终书稿,其中第二章由罗照华教授参与部分修编。防灾科技学院袁四化博士协助编制、清绘本教程全部图件。

感谢王鸿祯、刘东生、任纪舜、李廷栋院士,杨森楠、崔盛芹、陈焕疆教授对教材编著的关心和支持,感谢肖序常院士为本教程执笔作序。教材编写过程中得到中国地质科学院地质研究所、中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院青藏高原研究所、中国地震局地质研究所、中国地质大学、吉林大学、北京大学、南京大学、西北大学,西安、四川、河南、山东、辽宁、湖南、江西、海南、贵州、青海等地调院,国土资源部油气中心、中石油勘探开发研究院、中石油青海石油分公司、中石化勘探开发研究院等地质同行的大力支持,他们无偿提供了最新资料和图件。感谢沈其韩、翟明国院士,陆松年、耿元生、高林志研究员和李江海教授提供了我国前寒武纪研究的最新进展;肖序常院士,鲍佩声、李才教授提供了我国西部古特提斯带最新研究成果;丁林、赵俊猛、付碧宏研究员提供了青藏高原最新研究成果与图件;万天丰教授提供了有关中国大地构造的专著与论文;邵济安教授提供了大兴安岭、燕山地区最新研究成果;舒良树教授、陆松年研究员提供了华南多年的科研积累;还要感谢我的学生杨振宇、赵越、肖文交、刘俊来、罗照华、张培震、郝天珧、赵国春、张世红、刘永江、任收麦、吴光大等研究员、教授无偿提供了他们在各自研究领域的杰出成果,为教材的各个章节添彩。感谢袁四化、王亚东博士为教材编制、清绘图件和表格所做的工作。特别要感谢任纪舜院士,杨巍然、刘本培教授,陈克强、姜春发研究员在百忙中审阅全部书稿,并提出宝贵的修改意见。特别感谢李国发和张立勤对本书出版的大力支持。敬请读者对本教程中的不足之处给予批评指正。

编著者

2013年8月30日

目 录

序	
前 言	
绪 论	(1)

第一篇 区域构造解析的方法学原理

第一章 地壳运动：鉴别和效应	(9)
第一节 构造运动面分析：地壳垂向上升运动	(9)
第二节 构造旋回和褶皱幕	(12)
第三节 倾向和走向滑移：水平分量地壳运动	(14)
一、倾向推移——地壳的挤压缩短和增厚	(15)
二、倾向滑移——地壳的伸展和减薄	(20)
三、走向滑移——逸脱或挤出构造	(28)
第二章 岩浆活动和区域变质作用的构造信息	(34)
第一节 岩浆幕与构造事件	(35)
第二节 岩浆岩组合的构造属性	(37)
一、蛇绿岩套	(37)
二、火山岩系列	(39)
三、深成岩系列	(44)
第三节 区域变质相的构造含义	(46)
一、区域变质相	(47)
二、区域变质作用的压力类型：双变质带和超高压变质作用	(49)
三、区域变质作用的压力-温度-时间轨迹	(55)
四、区域变质作用和造山形变	(55)
第四节 对地球早期历史和前寒武纪构造的认识	(56)
第三章 洋、陆界面：大陆边缘地质	(60)
第一节 被动大陆边缘	(61)
一、形态和结构	(62)
二、演化	(64)
三、古被动陆缘的识别	(65)
第二节 活动大陆边缘	(66)
一、形态和结构	(67)
二、混杂堆积	(70)

三、复理石	(73)
四、磨拉石	(77)
第三节 弧后俯冲和多岛海模式	(78)
第四章 洋盆终结：大陆造山带	(81)
第一节 喜马拉雅型大陆碰撞造山带	(83)
一、历史沿革和区域背景：特提斯域	(84)
二、喜马拉雅造山带的范围、组构、大陆拼接和青藏高原隆升过程	(87)
三、应变模式与陆内变形理论	(94)
四、后继效应：地震活动	(100)
第二节 科迪勒拉型大陆边缘造山带	(102)
一、演化	(102)
二、移置地体问题	(105)
第三节 大陆碰撞造山带的组构与大地构造相	(108)
第五章 从经典槽台理论到超越板块构造：地球观的转变	(110)
第一节 经典槽台学说的回顾和评述	(110)
一、地槽及其演化	(111)
二、地台及其演化	(113)
三、地壳发展趋向	(115)
四、槽台学说的功绩和历史局限	(115)
第二节 活动论思路的发展和板块构造理论	(118)
一、先驱者的足迹	(118)
二、岩石圈板块的划分、边界类型和运动学	(121)
三、当代大地构造学的现状——板块构造学说面临的挑战，一个新的认识时代正在临近	(125)

第二篇 中国区域构造

第六章 中国区域构造概述	(133)
第一节 现代构造形迹和组成的不均一性	(133)
一、中国地势的基本特征	(133)
二、中国的地球物理场	(137)
第二节 中国在全球构造的位置、区域构造划分与演化简史	(146)
一、中国在不同阶段所处的大地构造背景	(146)
二、中国的区域构造划分	(149)
三、中国主要构造阶段与演化简史	(155)
第七章 中朝板块（地台）	(163)
第一节 概述	(163)
第二节 中朝地台基底岩系及构造演化（ $Ar_0 - Pt_1$ ）	(166)
一、中朝地台前寒武纪基底岩系的分布	(167)
二、始太古代 - 古元古代组成与古构造环境演化	(169)

第三节	克拉通构造演化阶段 ($Pt_2 - T$)	(177)
一、中-新元古代 (晚前寒武纪)		(177)
二、古生代-三叠纪		(184)
第四节	克拉通解体、岩石圈转型和构造地貌形成 ($T_3 - Kz$)	(193)
一、印支期构造变形		(194)
二、燕山期构造变形与岩浆活动		(196)
三、喜马拉雅期构造地貌		(207)
四、“泥河湾人”与古人类迁徙		(213)
第八章	扬子-华南板块——扬子地台、华南褶皱系和南海-印支地台	(216)
第一节	概述	(216)
第二节	华南区域深部结构	(217)
第三节	扬子板块 (地台)	(219)
一、地台基底——前南华纪基底岩系及构造演化		(220)
二、地台盖层——南华纪-三叠纪克拉通构造演化阶段		(227)
第四节	华南褶皱系、华夏陆块、南海-印支地台	(245)
一、前南华纪基底岩系		(245)
二、南华-震旦系和下古生界		(247)
三、早古生代的变形与岩浆活动		(250)
四、南海-印支地台和华夏古陆问题		(252)
第五节	扬子-华南地台中-新生代构造演化阶段	(254)
一、东西部构造-沉积分异		(254)
二、扬子-华南地台中-新生代的构造变形特征		(257)
三、扬子-华南地台盖层构造变形时期		(259)
四、新生代构造地貌		(263)
第六节	归纳与思考	(267)
第九章	西域板块 (地台)	(270)
第一节	概述	(270)
第二节	阿拉善地块	(277)
一、前南华纪晋宁期基底		(277)
二、南华纪-古生代扬子型盖层		(278)
三、隐伏的板块缝合线		(279)
第三节	祁连山褶皱带	(279)
一、前南华纪基底		(280)
二、南华纪-早古生代裂陷阶段		(281)
三、加里东期造山事件 (祁连运动)		(284)
四、晚古生代-三叠纪克拉通阶段		(285)
五、印支期变形事件与燕山运动影响		(286)
六、新生代与晚喜马拉雅造山事件		(286)
第四节	柴达木地块 (盆地)	(289)
一、盆-山构造地貌分析		(289)

二、柴达木盆地前南华纪基底与岩石圈结构	(294)
三、南华纪 - 三叠纪构造特征与演化简史	(297)
四、中 - 新生代的构造演化及盆地类型	(301)
第五节 北羌塘地块与东昆仑 - 阿尼玛卿 - 金沙江印支期褶皱带	(317)
第六节 塔里木地块 (盆地)	(318)
第十章 古亚洲洋——天山 - 兴蒙造山带	(325)
第一节 概述	(325)
第二节 阿尔泰 - 天山褶皱系	(327)
一、阿尔泰褶皱带	(327)
二、斋桑 - 额尔齐斯褶皱带	(330)
三、准噶尔 - 吐鲁番地块	(332)
四、天山褶皱带	(334)
五、小结	(339)
第三节 蒙古 - 兴安岭褶皱系和松嫩、布列亚 - 佳木斯地块	(340)
一、蒙古 - 兴安岭褶皱带	(340)
二、内蒙褶皱带	(343)
三、索伦克尔缝合带	(345)
四、松嫩、布列亚 - 佳木斯地块	(346)
第四节 北亚构造域晚中生代的挤出构造	(353)
第五节 归纳与思考	(355)
第十一章 古西域洋——昆仑 - 秦岭造山带	(357)
第一节 概述	(357)
第二节 秦岭 - 大别造山带	(358)
一、深部结构	(359)
二、构造 - 岩相带的划分	(361)
三、秦岭 - 大别造山带构造演化	(373)
第三节 昆仑造山带	(375)
一、西昆仑造山带	(376)
二、东昆仑造山带	(380)
第四节 归纳与思考	(382)
第十二章 特提斯洋——滇藏造山系	(384)
第一节 概述	(384)
第二节 巴颜喀拉褶皱带和右江褶皱带	(385)
一、巴颜喀拉褶皱带与北羌塘 - 昌都地块	(385)
二、右江褶皱带	(387)
第三节 龙木错 - 双湖 - 澜沧江缝合带与南羌塘 - 申扎 - 保山地块	(388)
一、龙木错 - 双湖 - 澜沧江缝合带	(389)
二、南羌塘 - 申扎 - 保山地块	(390)
第四节 班公湖 - 丁青 - 怒江缝合带与拉萨 - 腾冲陆块	(394)
一、班公湖 - 丁青 - 怒江缝合带	(394)

二、拉萨 - 腾冲陆块	(395)
第五节 印度地台北部陆缘和雅鲁藏布缝合带	(397)
一、印度地台北部陆缘	(397)
二、雅鲁藏布江缝合带	(398)
第六节 归纳与思考	(401)
第十三章 西太平洋活动陆缘带的形成和演化	(404)
第一节 概述	(404)
第二节 完达山蛇绿混杂带 - 地体构造	(406)
第三节 中国东部陆缘火山带和燕山 - 喜马拉雅期的陆内变形	(409)
一、大陆边缘火山 - 深成岩带	(410)
二、晚中生代 - 新生代中亚大陆东部的陆内变形	(411)
三、造山带裂陷盆地	(417)
四、中国东部新生代边缘海和陆内裂陷盆地	(419)
第四节 台湾造山带	(428)
一、地质记录	(430)
二、板块构造和演化	(432)
第五节 归纳与思考	(435)
第十四章 中国区域大地构造学的展望	(437)
第一节 概述	(437)
第二节 中国区域大地构造的基本特征与研究展望	(438)
第三节 内、外动力地质作用对环境变化的影响	(443)
第四节 学科交叉和新技术应用对地质研究的促进	(444)
参考文献	(447)

绪 论

“中国区域大地构造学”是研究中国境内岩石圈组成、结构和演化的学科。它是对中国区域地质调查成果的理论概括，旨在研究中国不同地区和全国所处的大地构造环境、特征及其在地质历史上的演变。由于中国在全球构造中所处的特殊位置，例如，中国具有多源区的复合陆块群，中国大陆长期处在蒙古-鄂霍次克、特提斯和环太平洋等全球三个巨型构造动力学体系的复合交接部位，新生代崛起的青藏高原以及世界最高、最年轻的喜马拉雅山脉，大别-苏鲁造山带中的大规模超高压变质带等都是世界罕见的地质形迹，因此，对它们的深入研究将会对全球固体地球科学理论的发展做出重大贡献。另外，它所涉及的矿产资源和灾害地质分布与预测的战略性决策，也是国土资源调查和国民经济宏观规划的基础内容之一。本学科把地质、地球物理、地球化学及其他相关学科统一到为探寻地球演化趋向所必需的宽阔基础领域中，对于高等院校地质专业高年级本科生、研究生，以及从事区域地质调查、矿产预测与国民经济宏观规划的地质工作者，这是一门集各类基础地质学科之大成的宏观、综合性学科，是为培养综合性研究人才必不可少的课程。

“中国区域大地构造学”的前身“中国地质学”始见于1920~1926年期间李四光和葛利普(A. W. Grabau)在北京大学地质系以及1934~1935年李四光在英国伦敦各大学的讲学。作为高等院校地质专业高年级本科生课程，“中国地质学”于1955~1958年在北京地质学院由王鸿祯、张文佑、边兆祥、马杏垣教授开始讲授，在长春地质学院则由喻德渊教授讲授。1960年北京地质学院以马杏垣教授为首的区域地质教研室开始为全院地质类专业高年级学生开设“中国区域地质”课程，并于1963年出版了《中国区域地质》教材。按照地质矿产部教材编审委员会1982年审定的“中国区域大地构造学”教学大纲，1985年出版了杨森楠和杨巍然主编的教材《中国区域大地构造学》；1992年出版了马文璞编著的普通高等教育地质矿产类规划教材《区域构造解析——方法理论和中国板块构造》；本教材《中国区域大地构造学教程》是在综合上述教材的基础上编写而成的。

地球科学是人类在利用矿产资源、避让自然灾害和适应生存环境的长期实践中逐步发展起来的。中国早在公元前7000年至公元前6000年的仰韶文化时期先民们就知道用陶土焙烧器皿。以后经青铜器时期进入文明社会再到工业化时代，所用资源也从各种金属、非金属矿产扩大到煤和石油、天然气等化石能源的大规模开采。人类的不断繁衍与人口的急剧增长扩散到世界各地，因而对地震、洪水、火山喷发及山体滑坡等各种自然灾害的防治和预测成为我们必须面对的课题。20世纪后半叶，全球工业化的不断普及和社会的加速发展导致了自然资源的更大需求，废弃物排放和污染急速增加，人类赖以生存的环境遭受前所未有的压力。因此，改善生态环境、保持人类和自然界相协调的可持续发展成为21世纪地球科学主要的任务。

构造地质和大地构造学(structural geology and tectonics)是地球科学中带有上层建筑性质的一个分支学科，主要研究岩石圈的组构和导致地壳及其表层变化的各种动力地质过程，

从地震破裂、海水进退、造山作用一直到洋陆转换、大陆和大洋成因、地壳演化规律及其发展趋势，是地质工作者世代传承、持续攻关的永恒课题。由于岩石圈组成和地质作用的不均一，每一地区都有自己的组构、演化和资源特色。大洋生命周期的威尔逊旋回、大陆山系的生成以及克拉通化等理论都是在全球区域地质研究实践的基础上总结、概括出来的。它们也是 20 世纪前半叶比较大地构造学研究的主要内容。

地质学的发展和其他科学一样受社会总体生产力和科技发展水平的制约。从 1669 年斯坦诺 (Steno) 提出地层叠置律，到 20 世纪初现代地质学前期阶段的 200 多年中，人们主要通过所能接触到的地表露头，根据所含的化石和地层接触关系确定它们的相对时代；根据沉积相恢复当时的自然环境和海陆变迁历史；根据地层厚度和沉积间断、角度不整合等接触关系及其侧向变化和对比，分别恢复地史期间发生过的下沉和上升运动。这样的研究方法所能反映的主要是地壳运动的垂向分量，因此，19~20 世纪中叶根据这些实践概括出来的槽台学说的主流学派强调的是地壳的垂向运动并倾向于海陆固定观点，而以阿尔卑斯山为研究对象的奥地利维也纳学派，如休斯 (Suess, 1893) 和魏格纳 (Wegener, 1912) 则很早就提出了水平运动和大陆漂移说的观点。当时全球交通不便和缺乏国际学术交流也促使不同观点和学派的出现。

第二次世界大战后至 20 世纪 50 年代开展的全球性海洋地质和地球物理调查，以及国际地球物理年、上地幔计划等国际合作项目的实施把研究范围扩大到了约占全球面积 70% 的大洋。精密磁力仪的发明和洋底热流、古地磁测量等新技术的投入促进了全球洋中脊裂谷系及洋底磁异常条带的发现。古地磁研究得出的各大陆磁极移轨迹的对比，证实各大陆之间存在过大规模的水平运动。由地震、火山活动表现出来的洋中脊和大陆边缘岛弧、海沟消减带等相互连通的构造活动带把全球岩石圈分隔成数量有限的块体等认识最终导致板块构造理论提出，把一度被否定的魏格纳大陆漂移说在新的高度上重现，使人们的地球观发生了根本的改变。

20 世纪 70 年代末发展起来的地震测深技术揭开了大陆研究的新篇章，人们的研究视野扩大到了整个地壳范围。1979 年美国 COCORP (大陆反射剖面协调组织) 在阿巴拉契亚造山带内识别出 6~15km 厚、位移距离超过 260km 的构造推覆体，把前寒武纪变质基底连同部分洋壳碎片从北美东侧大陆边缘向西北推掩到美国东部原地的的大陆架浅海沉积层系上面。80 年代在科迪勒拉造山带东部发现的变质核杂岩，证明地壳伸展时形成的缓倾拆离正断层可以在 200 万年内位移 40km 以上，使断层下盘的中、下地壳片麻岩系折返到地表。另一方面，洋底火山等岩浆活动产物又是直接从地壳底部添加的。因此在经历过不止一次的威尔逊旋回：大陆伸展成洋，洋壳俯冲成陆的造山带中，地壳已高度构造混杂。80 年代科拉半岛大陆超深钻的实施最终使大陆型地壳由硅铝、硅镁层组成的二元结构的传统观念被动态演化的构造成层概念所取代。这一阶段的一个重要进展是认识到洋壳和陆壳的组成及演化根本不同，洋壳厚度小，年龄不超过 2 亿年，只遭受单一构造体制作用。地球 90% 以上的历史是记录在遭受复式构造作用、由不同组分和强度构造层组成的三明治式大陆型地壳中。莫尔纳 (Molnar, 1988) 根据大陆内部的弥散性变形和广泛的地震活动，提出 20 世纪 60 年代建立的刚性板块构造理论不适用于大陆构造。1997 年美国彭罗斯会议上进一步明确指出：与洋壳不同，并不是所有的陆壳都表现出同样的构造习性或遵循相同的构造演化进程；大陆的一些部分似乎未经触动，而另一些部分已遭受透入性的变形，因此是否存在不同类型的陆壳对应力做出不同的响应。20 世纪 80 年代后期以来，大陆动力学成为地球科学家关注的前沿

课题。

随着全球数字地震台网的建立和资料积累,1984年泽翁斯基(Dziewonski)发表了第一幅全球三维地震层析图像,并指出板块构造的影响深度只到200km左右,向下洋中脊不再保持连续,但由高速异常表现出来的大陆性状可深达约400km,即大陆是有根的。康迪(Condie, 2001)在《地幔柱及其在地球历史中的记录》专著中总结了地幔柱在地球和类地行星上的表现并论述了超级地幔柱事件对超大陆旋回和地壳幕式生长的可能含义。这些成果标志着人们的研究范围已经扩大到了整个地球。

目前地壳、地幔、岩石圈和软流圈以及地球各圈层之间作为开放边界,彼此进行着活跃的物质运动和能量交换的认识已被广泛接受。挤压造山带地壳增厚诱发的重力失稳引起了拆沉或去根作用,岩石圈地幔可能连同下地壳从根部拆离进入软流圈地幔。而软流圈的上涌则造成大量幔源岩浆底侵,改造了原有的地壳组构并使之垂向增生。地壳、地幔及岩石圈和软流圈的相互作用及其演化过程的研究正成为现今地球动力学理论框架的核心。地球各圈层物质运动、能量交换对环境、资源和灾害影响的研究已经提上日程。大陆动力学在岩石圈研究领域已经构筑起令人瞩目的知识体系,人们正在把浅部构造活动和深部的物理过程联系起来,把地质作用解析成统一的、具体的物理和化学进程。高温高压实验技术和数值模拟研究的进一步深入使构造研究日趋定量化。在2003年发表的《美国构造白皮书》中强调打破学科之间的人为界限,强调多学科研究的理念,“因为地壳变形并不遵循这些界限”;提出大地构造是在最广泛的时空框架内应用每一种研究地质记录的学科。大陆演化问题正把各不同分支学科,如地幔动力学、矿床学、古气候和地表地球化学旋回等结合起来并联成一体。因此作为以野外为基础、从观察入手的科学,区域地质和大地构造学也应把地质、地球物理、地球化学及其他相关学科统一到为探寻地球演化趋向基本问题所必需的宽阔基础领域中。《美国构造白皮书》(2003)指出,“高科技世界与日俱增的复杂性要求我们善于综合和协调复杂、有时甚至是矛盾的信息,把它们变成对动态体系的连贯了解”;“我们预期下一代大学生将面对空前的机遇并需要从事前所未有的跨越学科界限的工作”。

中国是一个文明古国,在社会发展的大部分时间里包括地学在内的文化、科技曾长期处于世界领先地位。英国皇家学会会员李约瑟(Joseph Needham)的七卷本巨著《中国科学技术史》(1975)记载,“中国在3世纪到13世纪之间保持了一个西方所望尘莫及的科学知识水平”。17世纪中叶以后,西方兴起了工业革命,而封建社会的中国仍因循守旧、故步自封,逐渐跌入了长达200多年的民族屈辱、被动挨打的时期。在这种情况下,中国现代地质学最早是由来中国旅行考查的国外学者引入的。自1862年至1912年,来中国考查的德、美、俄、奥、英、法等国学学者达数十人,其中影响较大的有德国的李希霍芬(F. von Richthofen, 1868~1872年)和美国的维理士(B. Willis)。李希霍芬的工作地区遍及华北和东北地区,他建立了概略性的区域地层层序和构造轮廓,自1877年至1907年出版了五卷本《中国》,其中凝聚了他对“中亚人与环境”的贡献,并首次提出黄土的风成成因。维理士的研究成果则初步奠定了中国东部地质工作的基础,1907年至1911年出版了三册《中国之研究》。此外,俄国的奥布鲁契夫(V. A. Obrutchev)、匈牙利的洛采(L. V. Loczy)、瑞典的斯文赫定(A. Sven Hedin)、法国的勒克莱(Leolere)、日本的小藤文次郎(S. Koto)和矢部长克(H. Yabe)等于1875年至1901年在中国东北和西北地区进行了考察。

1911年,发生辛亥革命,翌年南京临时政府在实业部矿务司下设立地质科,这标志着中国地质事业的真正开始。章鸿钊、丁文江、翁文灏这三位中国地质事业的奠基人在十分艰

难条件下创办了地质研究所（1913~1916年），自己培育地质人才，北京西山地质培训班一开始30人仅22人毕业，其中叶良辅、谢家荣、王竹泉、李捷、谭锡畴等后来都成为我国最早的著名地质学家，当年正是由他们13人的毕业实习填绘了中国第一幅1:5万（出版时缩编为1:10万）《北京西山地质图》，由叶良辅执笔撰写的《北京西山地质志》（1920年中英、文出版）成为中国学者的第一部区域地质专著，此后他们又在全国开展矿产调查和地质填图工作，并出版了各种专报。其中1922年在瑞典安德生（J. Anderson）协助下创办的《中国古生物志》短时期内即饮誉中外。1920年经丁文江向蔡元培校长力荐聘请李四光和美国葛利普同时到北京大学地质系任教，大大加强了地学教育，使北京大学地质系在1923~1928年间出现了第一个辉煌时期。李四光于1926年在《中国地质学会志》和1929年在英国《地质学杂志》上发表的有关东亚和全球构造的文章可能是第三世界国家的地质学者涉及全球问题的第一人。翁文灏于1926年在第三届泛太平洋科学会议上发表了《中国东部的地壳运动》，首次提出中国东部侏罗-白垩纪时有大规模的造山运动，并命名为燕山运动，在国际地质学界引起了很大的反响。葛利普来华后汲取中国地质界的研究成果，出版了两卷本《中国地质史》（1922~1928年），实质上是对亚洲地质史的总结。

抗日战争时期，地质工作相对局限于西南和西部大后方，工作条件十分艰苦。但是在地质学人的艰苦努力下，研究工作还是取得了显著成果。李四光（1939）在英国出版的《中国地质学》既奠定了地质力学的基础，又包含大量地层和区域构造资料。黄汲清在《中国主要地质构造单位》（1945年）一书中运用当时先进的槽台理论对中国构造进行了全面分析，他创立多旋回构造理论，并成为中国历史大地构造学的奠基人。这一阶段后期在黄汲清的领导下，还编制和重编了基本覆盖中国东部的14幅1:100万地质图和1幅1:300万中国地质图。但截至1949年，全国从事地质工作的也不过300余人。当时在中央地质调查所和中央研究院地质研究所属下和北京大学、清华大学等院校的这300余人中，聚集了世界著名的地质、古生物学者等一批地质学界的精英，他们和当时国际地质学界的主流联系非常密切，当时中国出版的学术刊物如《中国地质学会志》、《地质论评》、《中央地质调查所地质专报》（英文版，《地质学报》前身）、《中央研究院地质研究所丛刊》、《中国古生物志》都是享誉世界、具有国际一流水平的学术刊物。

新中国成立后，经济建设的需要使地质事业得到了前所未有的迅猛发展，在不到10年的时间里，建立健全了各级地质机构，培养了大批的地质人才，迅速壮大了地质队伍，把地质工作纳入了国家计划的轨道中。20世纪50年代初，在高等院校调整的基础上，新建立了北京、长春和成都三所全国性地质学院和相应的中等地质专业学校。大批苏联地质专家的进入带来了新的观点和找矿、勘探方法。学术思想的活跃表现在除李四光的地质力学和黄汲清的多旋回构造理论外，60年代还出现了张文佑的断块构造、陈国达的地洼说和张伯声的波浪镶嵌说等多种构造学说百家争鸣的繁荣景象。全国范围的系统区域地质调查和各种比例尺专业图件的编制出版为深入研究和理论概括提供了极为珍贵的基础资料。在20世纪60年代的全盛时期，全国从事地质工作的已超过百万人。但是由于受当时中国政治形势的影响，我们和国际地质学界的主流联系较少，“文化大革命”期间更完全隔绝。60年代末出现的以板块构造学说为标志的全球地学革命的成果直至5年以后才被引入国内，以致我们同西方地学界之间已经缩小的差距又被重新拉大。

从尹赞勋（1972）和李春昱（1975）系统介绍板块构造学说，到80年代初这个新全球构造理论获得中国地质学界普遍接受，常承发等按照新的思路对青藏高原地质进行了研究，

李春昱主持编制了《亚洲构造图》，这是最早对全亚洲的板块构造分析。黄汲清和张文佑等都注意将自己的构造理论同板块构造结合起来。这一时期的重要著述有《中国大地构造及其演化》（黄汲清指导，任纪舜和姜春发等，1980）、《中国及邻区海陆大地构造图》（张文佑等，1983）、《中国古地理图集》（王鸿祯等，1985）、《中国地质学》（杨遵仪，程裕淇，王鸿祯，1986）、《中国岩石圈动力学地图集》（马杏垣等，1987）、《中国变质地质图》（董申保等，1986）、《中国区域地质概论》（程裕淇等，1994）、《中国及邻区大地构造图》（任纪舜等，1999）、《中国地球物理图集》（袁学诚等，1996）以及《中国地质学》（李四光原著扩编版）（孙殿卿等，1999）等。80年代后期以来，全国已完成14条地质断面（GGT）和大量深反射地震剖面；国际交流和合作日益频繁，中国学者在国外地质学术刊物上发表的论著稳步增长，我们正在步入一个充满机遇和挑战的新时期。

在新的形势下，对中国地球科学事业来说，重人才、重基础、重野外实践仍是不变的原則，加强基础地质理论的教学和研究仍是关乎全局与未来的一件大事，重视野外实践在当前更具有现实意义。地球科学的迅猛发展以及新发现和新认识的大量涌现使本书作者感到及时更新区域大地构造学教材的必要。各省（市、区）地质志的出版及其20年后新一轮地质志的编写、全国范围各种比例尺专业图件以及根据中国地质实际概括出的地质、地球物理和地球化学理论专著的出版为本教材的出版提供了极为有利的基础。我们在本书第一篇区域构造解析的方法学原理中，努力从现代地学理论角度重新归纳经典的地壳运动分析方法，介绍板块构造理论和80年代后期到90年代以来大陆动力学在这些方面的进展和新认识；第二篇中国区域构造部分则是以活动论的历史构造观统领全篇，用改进了的新观点对更加完善的实际资料尝试做出再解释、再认识。书中的资料为宏观思考与理论认识服务，读者参阅时应着重后者。书中所使用的术语都是通用的，包括对传统概念的继承，在第一次出现时加以说明，以后不再集中介绍。读者在参阅时最好同时参照地形图，以了解文字叙述的空间方位和几何关系。全书最后的参考文献以供读者对相关内容做进一步的追踪。

