

中国自然地理系列专著

中国古地理

——中国自然环境的形成

主 编 张兰生
副主编 方修琦

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统地阐述了中国自然地理环境的起源、演化和形成过程。全书分总论和分区专论两部分内容。总论部分（第一章至第四章），以时间为主线，“厚今薄古”地阐述了对现代中国自然环境形成具有深远影响的重大事件或过程，主要包括中国大陆的拼合、构造-地貌格局的奠定、季风气候的形成、冰期-间冰期的环境变化和人类活动等；分区专论部分（第五章至第十二章），从典型景观组合出发把全国划分为八个自然地理区域，并从典型景观组合“发生”的角度，分别阐述了各区自然地理环境的形成和演化过程。

本书可供自然地理学、环境演变和环境考古等领域的人员参考，也可作为高等院校地理学、地球系统科学、第四纪地质学等学科的教学参考书。

审图号：GS(2012)722号

图书在版编目(CIP)数据

中国古地理：中国自然环境的形成/张兰生主编。—北京：科学出版社，2012
(中国自然地理系列专著)

ISBN 978-7-03-033888-4

I. ①中… II. ①张… III. ①古地理学-中国 IV. ①P531

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第052536号

责任编辑：朱海燕 韦沁 / 责任校对：何艳萍

责任印制：钱玉芬 / 封面设计：黄华斌

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>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年6月第一版 开本：787×1092 1/16

2012年6月第一次印刷 印张：27 3/4

字数：630 000

定价：128.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

《中国自然地理系列专著》 编辑委员会

主任：孙鸿烈

副主任：郑 度

委员：（按姓氏汉语拼音排序）

陈灵芝	丁一汇	方修琦	龚子同	郭 柯	黄荣金
刘昌明	刘瑞玉	苏纪兰	孙 航	孙鸿烈	王 颖
王会军	王绍武	王守春	吴绍洪	杨景春	杨勤业
杨修群	尤联元	张甘霖	张兰生	张荣祖	张修桂
郑 度	郑景云	周成虎	邹逸麟		

总 序

自然地理环境是由地貌、气候、水文、土壤和生存于其中的植物、动物等要素组成的复杂系统。在这个系统中，各组成要素相互影响、彼此制约，不断变化、发展，整个自然地理环境也在不断地变化和发展。

从20世纪50年代起，为了了解我国各地自然环境和自然资源的基本情况，中国科学院相继组织了一系列大规模的区域综合科学考察研究，中央和地方各有关部门也开展了许多相关的调查工作，为国家和地区有计划地建设，提供了可靠的科学依据。同时也为全面系统阐明我国自然地理环境的形成、分异和演化规律积累了丰富的资料。为了从理论上进一步总结，1972年中国科学院决定成立以竺可桢副院长为主任的《中国自然地理》编辑委员会，并组织有关单位和专家协作，组成各分册的编写组。自1979年至1988年先后编撰出版了《总论》、《地貌》、《气候》、《地表水》、《地下水》、《土壤地理》、《植物地理（上、下册）》、《动物地理》、《古地理（上、下册）》、《历史自然地理》和《海洋地理》等共13个分册，在教学、科研和实践应用上发挥了重要作用。

近30年来，我国科学家们对地表自然过程与格局的研究不断深化，气候、水文和生态系统定位观测研究取得了大量新数据和新资料，遥感与地理信息系统等新技术和新方法日益广泛地引入自然地理环境的研究中。区域自然地理环境的特征、类型、分布、过程及其动态变化研究方面取得了重大进展。部门自然地理学在地貌过程、气候变化、水量平衡、土壤系统分类、生物地理、古地理环境演变、历史时期气候变迁以及海洋地理等领域也取得许多进展。

20世纪80年代以来，全球环境变化和地球系统的研究蓬勃发展，我国在大气、海洋和陆地系统的研究方面也取得长足的进展，大大促进了我国部门自然地理学的深化和综合自然地理学的集成研究。我国对青藏高原、黄土高原、干旱区等区域在全球变化的区域响应方面的研究取得了突出的成就。第四纪以来的环境变化研究获得很大的发展，加深了对我国自然环境演化过程的认识。

90年代以来，可持续发展的理念被各国政府和社会公众所广泛接受。我国提出以人为本，全面、协调、可持续发展的科学发展观，重视区域之间的统筹，强调人与自然的和谐发展。无论是东、中、西三个地带的发展战略，城

市化和工业化的规划，主体功能区的划分，还是各个区域的环境整治与自然保护区的建设，与大自然密切相关的工程建设规划和评估等，都更加重视对自然地理环境的认识，要求深入了解在全球变化背景下地表自然过程、格局的变动和发展趋势。

根据学科发展和社会需求，《中国自然地理系列专著》应运而生了。这一系列专著共包括十本：《中国自然地理总论》、《中国地貌》、《中国气候》、《中国水文地理》、《中国土壤地理》、《中国植物区系与植被地理》、《中国动物地理》、《中国古地理——中国自然环境的形成》、《中国历史自然地理》和《中国海洋地理》。各专著编写组成员既有学识渊博、经验丰富的老科学家，又有精力充沛，掌握新理论、技术与方法的中青年科学家，老中青结合，形成了合理的梯队结构，保证了在继承基础上的创新，以不负时代赋予的重任。

《中国自然地理系列专著》将进一步揭示中国地表自然地理环境各要素的形成演化、基本特征、类型划分、分布格局和动态变化，阐明各要素之间的相互联系，探讨它们在全球变化背景下的变动和发展趋势，并结合新时期我国区域发展的特点，讨论有关环境整治、生态建设、资源管理以及自然保护等重大问题，为我国不同区域环境与发展的协调，人与自然的和谐发展提供科学依据。

中国科学院、国家自然科学基金委员会、中国地理学会以及各卷主编单位对该系列专著的编撰给予了大力支持。我们希望《中国自然地理系列专著》的出版有助于广大读者全面了解和认识中国的自然地理环境，并祈望得到读者和学术界的批评指正。



2009年7月

前 言

约半个世纪前，在竺可桢先生的领导下，中国地理学界开展了一项规模宏大、影响深远的研究项目——中国综合自然区划。当时，中国地理学界的学术带头人大都参与了这项工作，所以影响深远，至今几十年来始终深入到有关中国自然环境研究的各类课题中。

当时开展工作碰到了许多难题。从理论上来说，最大的争议是两个方面的“目的”，二是区划的“原则”。

区划为了什么“目的”？是“自然区划”，又是“综合”的——不同于比较具体的单个要素的“地貌”、“气候”等区划。不过，在诸多目的中，终于也提出了一个抽象的、不属于任何一个生产部门的“目的”：仅仅是、纯粹是以“认识”为目的。

区划的“原则”也有各种说法：如“生物气候原则”、“地带性原则”等。其中最抽象的一条应该属于所谓的“发生”原则了。“发生”原则认为，每个“自然综合体”（或称“区域系统”）在成因和发展性质上都应具有共同性和一致性——都是不易捉摸的概念。

然而，正是由于提出了“发生”原则和“认识”目的，《古地理》（上、下册）才得以列入 20 世纪 70 年代组织编著的《中国自然地理》丛书，并由周廷儒先生主持编写。周先生是中国地理学界建议在现代自然地理研究中引入古地理观念的第一人。早在 20 世纪 60 年代初，他就在研究工作中指出，有些地区的某些“现代”自然地理特征，与当地现代的自然地理过程实不相容，它们应是以前早些时候的“古地理”遗迹，只有探讨该地区的古地理过程方能真正对其加以认识。根据多种古地理遗迹，他推断中国疆域内古近纪古环境中的副热带高压带与现代的副热带高压位置存在一个“偏移”。八九十年代古地磁学的成就证实了这个偏移的存在，并认为是太平洋板块和印度板块共同冲撞亚洲板块的结果，从“发生”上解释了这一现象。他还根据自然带从古近纪的南北分异到新近纪的东西分异，推断出季风气候形成的时间，并将古季风的形成归因于青藏高原隆起造成的行星风系的破坏及欧亚大陆与太平洋对比关系的改变，进而提出青藏高原隆起驱动了季风气候的出现，促进了中国东部季风区、西北干旱区和青藏高原区三大自然区分异的形成。

“古地理”是从地质学中借用过来的名词。在地质学里，古地理的任务和-content 是根据岩相复原当时——“古”时候的自然环境，内容和名称是名实相符的。但对自然地理学来说，研究对象是“现代”自然环境，只是由于现代自然环境的形成是一个有一定继承性的、长期的过程，因此要“认识”它，便有必要追溯发展历史和发展过程。这样的追溯必然要涉及地质学“古地理”的成果——发展过程中不同时期一幕幕的“古”场景，但最终目的是必须回归现实，落实到现代自然环境特征——地球的“表层”，两者

的差别是不难明白的。所以 20 世纪八九十年代在中国地理学会举办的多次学术会议中，讨论中国自然环境形成、演变都没有采用“古地理”的名称，而是称之为“环境演变”学术讨论会。

“自然综合体”或“区域单位”这样的名词，专业性太强，离开地理学界就不很通用了。其实，有一个比较普通、通用的代用词，即“景观”。它最一般的意义就是指人们对外部总体环境直观、综合的视觉感受。这种“感受”就是实实在在地来自于地球表层的现代环境，与已经消失了的“古环境”之间只具有“发生”上的关系，而这种关系不经阐发是不能被“认识”的。

每一个自然综合体都表现为特定的“景观”。对于低级区划单位来说，由于简单，所以比较明确，但对高级区划单位来说，则较为复杂。它所呈现的，实际上是一个综合的复合体，或可称之为是一组特定的“景观组合”。现在比较普遍为大家所接受的中国综合自然区划方案首先是将全国分为三大区：青藏高寒区、西北干旱区和东部季风区。这三大区所呈现的都是各自特定的“景观组合”。

青藏高原之所以在综合区划方案中被列为独特的自然综合体，“发生”上的根源在于青藏地块新生代以来的急剧抬升。虽然可用“高寒荒漠”来对它的景观特征作总体概括，但实际上，由于地势、纬度位置及夏季风影响程度的差异，高原面上所呈现的并不只是单调的寒荒漠，而且，若从“发生”的根本来说，高原边缘垂直带分明的高山峡谷也理应认为是与高原的形成“同源”的。这些高山、峡谷的位置分布、走向都具有各自的大地构造基础，但形成过程都与高原的抬升同步：高原抬升、边缘切割，因果相承，所以高山顶部的平均高度大致相当于高原的高度，峡谷切割的深度不会大于高原面抬升的程度，高原面上的寒荒漠与边缘峡谷垂直带从发生和形成过程上分析，属于同一个“景观组合”。

西北干旱区并不处在世界性副热带高压控制之下的荒漠带范围内。特提斯洋的收缩乃至消亡，深处大陆腹心的位置导致干旱化，但荒漠与盆地现代景观的出现又是与周围高山的隆起联系在一起。初始的过程是：高山隆起，阻断作用增强，盆地内部荒漠化程度也随之增强。但当山地抬升到一定高度以上之后，坡面接受的降水以及积存的冰雪，产生流水、冰川作用，不仅为盆地中后来形成戈壁、沙漠提供了物质来源，出现在山麓地带的绿洲、盆地中的湖泊，又完全是山地水源涵养的结果。所以高山、巨盆景观各异，但却是发生上紧密联系的“组合”。

兴（安）-蒙（古）褶皱带在大地上与天山同源，同是将中国大陆最终与欧亚大陆连接成一体的关键褶皱带，但二者在以后的发展过程中，本质上有所不同，特别是在差异升降方面明显不同。现在，无论是从东向西登大兴安岭还是从南向北登坝上高原，上升千米左右的高度后，所看到的只是一片缓起伏的高平原。同步于天山山地的多次抬升的夷平面虽都可以辨认出来，也都有地貌上的表现，但却远不具备天山那样的气势。因而不构成重大屏障，夏季风影响保持了从东南向西北逐渐减弱的趋势，高平原上所呈现的是一组从东南向西北、从半干旱温带草原过渡到干旱化沙地、戈壁的景观组合。

东部季风区包含着若干个“景观组合”。位于东部季风区西部的四川盆地和陕北黄土高原分属于不同的大地构造单元，两处的现代景观差别极大。但从形成过程上来看，

整个中生代两处的发展过程十分相似，直到新生代之初，南北之间的地带差异都不是很突出。进入第四纪后，北方的干旱化与黄土堆积，使陇、陕、晋以至冀北发展成为半干旱黄土塬、丘，而南方四川盆地却保持着暖湿红盆丘陵的面貌。两者之间地带分异急剧强化的发生“源”在于秦岭-大巴山地的不断升高，最终成为东部季风区内南北之间一道重大的屏障、南北不同景观的分界线。

东部季风区的西南部，以贵州为主体，向四周及于滇、桂以至川、湘、鄂边沿，从古生代延续到三叠纪沉积下来的石灰岩层构成了当地现代景观形成的重要基础。尽管存在着地带性差异，以及地势和发育阶段不同所导致的差别，但喀斯特化从发生上却成为这一区域内现代景观特色形成的共同本质。

组成东部季风区东半部的景观单位是我国地形第三阶梯上的三大平原（松辽、黄淮海、长江中下游平原）和三片丘陵（胶辽鲁西、浙闽以及分跨南岭南北的丘陵地）。每个单位都具有不同的大地构造基础、地貌发育过程，尤其是南北之间跨越热带、亚热带、暖温带、温带广阔的空间，即使在平原与平原之间、丘陵与丘陵之间也都各自呈现不同的景观。

大陆东侧海盆中矗立着众多岛屿，虽同为海岛，但“发生”上的不同致使呈现的景观也有异，大致可归为三类：一是海洋岛屿。热带海洋中珊瑚礁形成的小岛以及少数火山岛，具有独特的热带海岛景观。二是发生过程与相邻大陆完全一致的大陆岛屿。它们先原只是大陆的一部分，由于地块断裂或仅仅由于冰期以后的海侵，使它们受到了海水的包围以致与大陆分离，此类岛屿中最大的是海南岛。辽东、胶东半岛周围、浙闽粤沿海的许多“列岛”、“群岛”都属于此类。大河河口泥沙冲积形成的“沙”岛，其构成物质都是从大陆表层侵蚀而来的。三是大洋与大陆板块碰撞形成的岛屿。台湾岛即属于此类。大地构造基础和新生代以来的发展过程造成高山峻岭的特殊海岛景观。

以上简略地阐述了本书编写的宗旨、原则和所采用的自然区划。

全书分总论、分区专论两部分。前四章为总论，以整个中国疆域为对象，按地史时代说明中国大陆由众多微地块聚合演化成现今大陆的过程，山系、大江大河、海盆的发育形成过程，气候带在这块大地上出现，以至于形成古季风、现代季风环流的过程以及生物区系的变化发展过程等。后八章为分区专论，按综合自然区划“地域单位”的观念，分析、阐明各地域单位现代景观的发展形成过程。

本书各章执笔人：第一章，张兰生；第二章，方修琦；第三章，方修琦、王倩；第四章，方修琦、侯光良和刘翠华；第五章，刘峰贵、方修琦；第六章，方修琦、魏本勇和王强；第七章，方修琦、王辉和李蓓蓓；第八章，张兰生、魏本勇；第九章，张兰生、殷培红和张迪；第十章，张兰生、萧凌波；第十一章，张兰生、叶瑜和曾早早；第十二章，张兰生。本书的图件由李蓓蓓负责清绘，参考文献由王倩整理，李亚楠参与了部分工作。参与本书编写的年轻人当时（2007~2009年）都是就读于北京师范大学的博士研究生或硕士研究生。作为一项集体合作的成果，在多次相互、交叉修改过程中，每一个章节都融汇了集体的智慧，每一位参与者都做出了不可或缺、十分珍贵的努力和贡献。

在郑度院士的主持下，中国科学院地理科学与资源研究所李炳元研究员和杨勤业研

究员、《古地理学报》主编冯增昭教授、中国科学院东北地理与农业生态研究所裘善文研究员、国土资源部岩溶研究所朱德浩研究员、国家气候中心任国玉研究员、北京大学崔海亭教授和夏正楷教授、兰州大学陈发虎教授、南京大学朱诚教授等专家分别对本书各章文稿进行了认真的评审，并提出了宝贵的修改意见。作者根据评审意见进行了认真的修改。在此对各位专家表示衷心的感谢！《中国自然地理》系列专著主编孙鸿烈院士和郑度院士对本书的编写工作给予了具体指导，中国地理学会倪挺副秘书长对本书的编写给予了多方面的帮助，本书的编写还得到了国家自然科学基金项目（40771211）和北京师范大学地理学与遥感科学学院的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

张兰生

北京师范大学地理学与遥感科学学院

2009年11月

目 录

总序

前言

第一章 古自然地理环境的形成和演变	1
第一节 前寒武纪自然地理环境的形成和发展	1
一、古陆块的形成与自然环境的演化	1
二、新元古代冰期	5
第二节 古生代自然地理环境的演化	9
一、早古生代自然地理环境发展过程	9
二、晚古生代自然地理环境发展过程	15
第三节 中生代自然地理环境演变及向现代的过渡	22
一、三叠纪自然地理环境发展过程	25
二、侏罗纪—白垩纪自然地理环境发展过程	27
第二章 现代自然地理环境的显现	35
第一节 喜马拉雅运动与现代海陆形势的发育	35
一、西部青藏高原的隆升与高山巨盆格局的初显	37
二、东部差异升降与阶梯地形格局基础的奠定	39
三、边缘海的出现与台湾的褶皱隆升	46
第二节 协同演进——自然环境向现代趋近	48
一、古近纪自然地带格局及其演化	49
二、季风的出现、演变与影响	52
三、新近纪自然地带格局及其演变	56
第三章 现代自然地理环境的形成	62
第一节 新构造运动与现代地形轮廓的形成	63
一、第四纪青藏高原的强烈隆升	63
二、西高东低地势格局的形成	64
三、江河水系的形成和演变	70
第二节 现代季风气候与三大自然区分异的形成	73
一、现代季风环流的形成与演化	73
二、东部季风环境的形成和发展	79
三、西北温带荒漠环境的扩张	81
四、青藏高原环境的干寒化	83
第三节 冰期与间冰期交替及其环境响应	84

一、第四纪冰期-间冰期气候旋回在中国的表现	85
二、冰川进退	87
三、海面升降与海陆变迁	89
四、沙漠与黄土堆积的进退	91
五、植被与动物种群变化	95
六、末次冰期冰盛期的环境格局	97
第四章 现代间冰期环境与人类活动的印记	108
第一节 全新世环境演变过程	108
一、气候变化	109
二、边缘海海面与海洋的响应	115
三、陆地系统的响应	117
第二节 全新世暖期的自然格局	120
一、气候格局	120
二、自然带分布格局	123
三、边缘海与海岸线	124
第三节 全新世环境变化与人类活动	126
一、全新世环境变化对中华文明的影响	126
二、人类活动对自然环境的影响	130
第五章 青藏地块抬升与高寒高原、边缘深切峡谷自然地理环境的形成	137
第一节 青藏地区成陆与高原隆升过程	137
一、青藏地区的成陆过程与特提斯洋的消亡	137
二、青藏高原的早期隆升和夷平	142
三、青藏高原的加剧隆升与现代高原的形成	147
第二节 气候干寒化与高寒高原景观的形成	149
一、古近纪高原地区气候的南北分异	149
二、22Ma B. P. 的隆升与自然景观高原化的显现	150
三、青藏高原的急剧隆升与现代高寒高原自然景观的形成	153
四、冰期与间冰期对青藏高原自然环境的影响	159
第三节 高原东南部高山峡谷与垂直自然带的形成	164
一、深切高山峡谷的形成	165
二、高山峡谷区植物区系的演化与垂直自然带的发育	167
第六章 甘新高山巨盆与绿洲、沙漠自然地理环境的形成	170
第一节 高山巨盆地地貌格局的形成和演化	171
一、陆块拼接过程与陆内山盆构造体系的形成	171
二、高山巨盆地地貌格局的形成	176
第二节 干旱荒漠与山地冰川的发育	183
一、从亚热带干旱环境到温带干旱环境的转变	183
二、沙漠的形成和扩张	188

三、山地冰川的发育与演化	189
第三节 沙漠与绿洲的进退	196
一、气候的周期性变化与沙漠、绿洲的进退	197
二、人类活动影响下的沙漠与绿洲消长	202
第七章 兴蒙季风尾间效应与高原草原、沙地自然地理环境的形成	207
第一节 夷平高原面的形成与改造	207
一、板块碰撞拼合与兴蒙造山带的形成	207
二、盆岭格局的形成	209
三、夷平高原面的形成演化	211
第二节 草原与湖泊、沙地景观的形成	214
一、气候干旱化与草原景观的形成	214
二、古湖泊的形成演化	215
三、沙地景观的形成	218
第三节 季风消长与草原、沙地景观的变迁	220
一、冰期-间冰期气候波动与草原、沙地环境的变迁	220
二、全新世气候波动与草原、沙地景观的变迁	222
三、环境演变对农牧业消长的影响	226
第八章 秦岭屏障作用与南北自然地理环境的形成和分化	229
第一节 南、北两大陆块与古秦岭洋	229
一、鄂尔多斯古陆和上扬子古陆	230
二、秦岭洋的消亡	231
第二节 中生代南北盆地古环境的演化	232
一、南北盆地的演化过程	232
二、南北自然环境格局的异同	235
第三节 秦岭强烈抬升与南北自然地理环境分异的强化	237
一、秦岭山地的强烈抬升	238
二、秦岭南北构造运动的差异	239
三、黄土高原与紫色盆地的地貌发育	242
四、南北气候与生物的分异	246
第九章 滇黔桂喀斯特发育与现代地理环境的形成	248
第一节 海陆变化与碳酸盐岩沉积历史	249
一、早古生代的海陆变化与碳酸盐岩沉积	249
二、晚古生代以来的海陆变化与碳酸盐岩沉积	252
第二节 古热带-亚热带喀斯特的发育	257
一、前新生代热带-亚热带喀斯特发育与埋藏	257
二、古近纪和新近纪准平原化与热带-亚热带喀斯特发育	260
第三节 现代喀斯特与自然景观发育的分异	263
一、云南高原地区	264

二、贵州高原地区	267
三、广西地区	269
第十章 古陆块特征与东部低山丘陵区地理环境的演变与形成	272
第一节 山东-辽东低山丘陵区自然地理环境的形成与演变	272
一、古陆块的形成与演化	273
二、现代自然地理环境格局的初步奠定	275
三、气候变化与现代自然景观的显现与发展	281
第二节 江南红盆丘陵地理环境的演变与形成	285
一、古板块运动与南方大陆成形	285
二、盆岭相间地貌轮廓的奠定	288
三、断块抬升与南岭及低山山地的形成	290
四、河流切割与红盆丘陵地貌的演化	292
五、气候与海面变化对现代自然地理环境形成的影响	294
第三节 浙闽丘陵地理环境的演变与形成	298
一、古陆演化与早期海陆变迁	298
二、燕山运动与现代地貌轮廓基础的奠定	301
三、浙闽平行岭谷演化与现代自然地理环境的形成	303
第十一章 江河水系演化与东部三大平原自然地理环境的形成	306
第一节 松辽水系演化与东北平原地理环境的形成	306
一、松辽盆地与古湖的发育	307
二、松辽水系演化与东北平原的发育	313
三、冰期-间冰期气候变化对现代自然景观形成的影响	319
第二节 黄淮海水系演化与黄淮海平原地理环境的形成	323
一、新构造运动与黄淮海水系的形成	324
二、冲积扇堆积与山前平原发育	327
三、平原河道变迁与泛滥平原的发育	332
四、滨海平原的发育与演变	339
第三节 长江水系演化与长江中下游平原地理环境的演变	344
一、长江水系的形成	345
二、江汉-洞庭平原现代自然地理景观的形成	346
三、鄱阳湖平原的形成与演变	353
四、长江三角洲平原的形成与演变	359
第十二章 边缘海诸岛——不同的源起与形成过程	367
第一节 大陆架岛屿	367
一、海南岛	367
二、群岛	373
第二节 台湾岛	378
一、位于最年轻的地壳活动带上	378

二、第一次冲撞	380
三、第二次冲撞	382
四、第四纪时期的变化	383
第三节 南海珊瑚礁岛	387
一、海盆与礁岛基座的形成	388
二、珊瑚岛礁的发育及其对环境变化的反映	393
参考文献	398

第一章 古自然地理环境的形成和演变

自然地理环境由地球表层的岩石圈、水圈、大气圈、生物圈等共同组成，是一个复杂的巨系统，其中任何一个圈层的变化都会受到其他圈层的制约，并引起其他圈层的相应变化。现代地理环境就是在这种长期、复杂的各圈层相互作用的过程中进化、发展形成的。

中国自然地理环境是全球自然地理环境的一部分，是在全球自然地理环境形成、演化的背景下发展、推进的。虽然或有自己的特色，但发展过程基本上与全球一致。即使在各圈层发展过程中区域性相对最强的岩石圈，中国大陆形成发展过程中的构造事件、构造期也都可以与国际地质联合会拟定的国际构造事件、构造期一一对应，只是或有活动的强弱程度、影响范围的大小以及时间上稍有提前或落后的差别（图 1.1）。

中国大陆是一个由多个陆块拼合而成的大陆。构成现今中国大陆的众多小陆块原本各自在大洋中“漂移”，互不相属，经过多次“碰撞、联合、分裂、再碰撞”的板块运动过程，到中生代中国大陆的现代轮廓才基本成型，并成为欧亚大陆东南部的组成部分。与每次拼合过程相伴的构造活动不仅决定着当时的岩浆活动和类型、海陆分布的格局、侵蚀和沉积区的分布等诸多古地理过程与格局，而且对现代区域地貌及自然景观的形成具有深远的影响。

中国大陆形成后，海水基本上撤出；在周边太平洋板块、印度板块和西伯利亚板块运动的作用下，出现了控制现代地貌结构的新华夏构造体系和盆岭相间的格局，为现代地貌形态奠定了基础；上述演变过程，为生物界在中国大陆的发展提供了良好的机遇。经过中生代的发展、变化，中国自然地理环境完成了从古代向现代的过渡。

第一节 前寒武纪自然地理环境的形成和发展

漫长的隐生宙是地球现代自然环境的孕育期。现今规模的中国大地在此期间还远没有形成，但存在于构成现代中国大地主体的华北、扬子、塔里木等多个古陆块（地台）上的记录，都已印证了从陆核凝聚的初始阶段起，岩石圈、大气圈、水圈的形成与协同演化，全球冰期气候剧变，乃至原始生命的出现这一系列自然地理环境孕育、进化的全过程。

一、古陆块的形成与自然环境的演化

地球大陆壳的形成始于 40 亿年前，现今世界各大陆（如格陵兰、北美、南非等许多地点）都发现了形成于约 38 亿年前的古老陆壳。随着同位素年代学技术的进步和应用，在现今中国的范围内也已发现多处古老陆壳的存在：冀东迁西岩群中最古老的岩石年

龄为 3720~3650Ma B. P.，辽宁鞍山附近花岗岩质陆壳年龄为 (3804±5) Ma B. P.，都与地球上最古老陆壳形成的时间相当，属于地质年代最古老的始太古代 (图 1.1)。

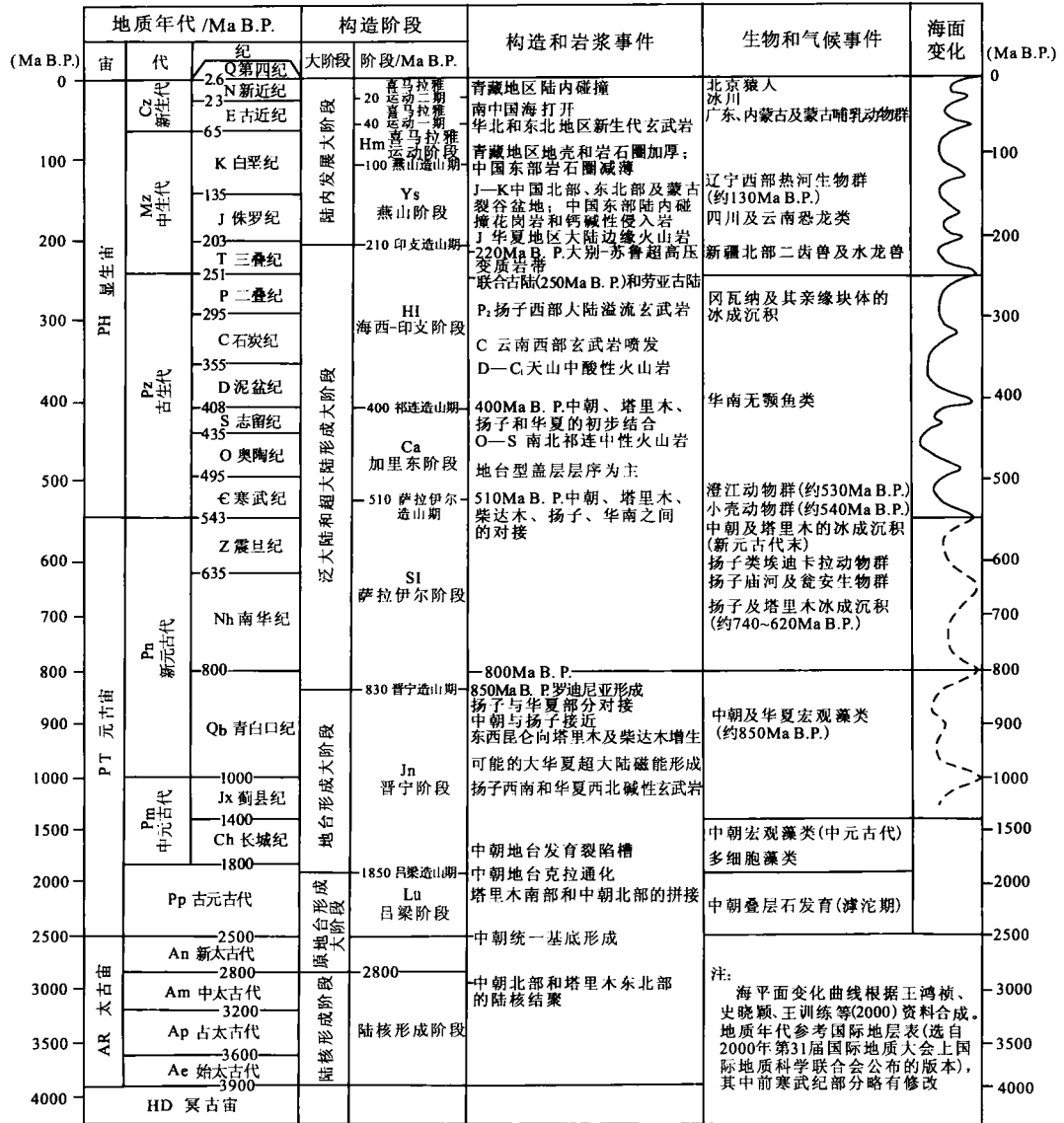


图 1.1 中国的构造大阶段和地质事件 (据王鸿祯等, 2006)

中国境内最古老的岩石主要出露在中朝古陆、塔里木陆块以及扬子陆块的西部和东北部 (图 1.2)。地球物理异常和一些深部钻探表明，这些陆块内部都具有太古宙的结晶基底，它们就是现今中国境内最古老的陆壳所在。

地表古老陆壳形成之后，在近 40 亿年的漫长地质时期中经历了多次的构造变形、变位以及相关的岩浆变质作用。这种历时相对较短的活跃变化与所经历的时期，称为“构造事件” (tectonic event) 和“构造期” (tectonic stage)。每一活跃时期结束后，都