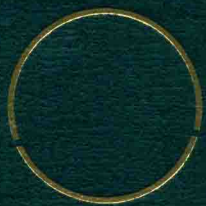




“十二五”国家重点图书出版规划项目
陕西出版基金资助项目



总主编 徐冠华 郑 度

陆大道 管华诗

主 编 景高升 揭 毅 景才瑞

中国地学通鉴

地貌卷



陕西师范大学出版总社



“十二五”国家重点图书出版规划项目
陕西出版资金资助项目

中国地学通鉴

地貌卷

主 编 景高了 揭 毅 景才瑞

陕西师范大学出版总社

图书代号:ZZ16N0194

图书在版编目(CIP)数据

中国地学通鉴.地貌卷 / 徐冠华等主编;景高了,揭毅,
景才瑞分册主编. —西安:陕西师范大学出版总社有限公司,
2018.1

ISBN 978 - 7 - 5613 - 8350 - 6

I. ①中… II. ①徐… ②景… ③揭… ④景… III. ①地理
学—研究—中国 ②地貌学—研究—中国 IV. ①K90 ②P942.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 030418 号

中国地学通鉴·地貌卷

ZHONGGUO DIXUE TONGJIAN DIMAO JUAN

主编:景高了 揭毅 景才瑞

出版统筹	刘东风
项目策划	郎根栋 卢文石
责任编辑	卢文石
责任校对	卢文石 郎根栋
封面设计	龚心宇
出版发行	陕西师范大学出版总社 (西安市长安南路 199 号 邮编:710062)
网 址	http://www.sunpg.com
印 刷	陕西金德佳印务有限公司
开 本	850mm × 1194mm 1/16
印 张	22.75
插 页	6
字 数	500 千
版 次	2018 年 1 月第 1 版
印 次	2018 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5613 - 8350 - 6
定 价	160.00 元

《中国地学通鉴》编委会

主 任 刘昌明

副 主 任 高经纬 刘东风

总 主 编 徐冠华 郑 度 陆大道 管华诗

编 委 (以姓氏笔画为序)

马林兵	王劲峰	王恩涌	方修琦	石 朋
卢文石	卢新卫	刘 康	刘东风	刘安国
刘昌明	齐清文	芮孝芳	李天杰	李凤棠
李家清	杨永春	杨守仁	杨胜天	杨景胜
吴启焰	吴晋峰	吴殿廷	吴德星	汪新庄
宋长青	张 臣	张 量	张安定	张远广
张治勋	张科利	陆大道	陈忠暖	罗 宏
岳冬菊	周尚意	郑 度	郑景云	郎根栋
孟 伟	封志明	赵 烨	赵 媛	郝志新
胡方荣	胡兆量	宫作民	姚 成	高经纬
索文清	党安荣	徐冠华	曹小曙	揭 毅
葛全胜	董玉祥	景才瑞	景高了	程顺有
傅伯杰	甄 峰	雷明德	蔡运龙	管华诗
樊 杰	颜廷真	薛东前		

总 序

地球科学是以地球系统(包括大气圈、水圈、岩石圈、生物圈和日地空间)的过程与变化及其相互作用为研究对象的基础学科,是研究地球内部和表面、地球与周围流体,以及与人类的相互关系等一类学科的总称。地球科学涵盖范围极其广泛,主要包括地质学、地理学、地球物理学、地球化学、大气科学、遥感科学、海洋科学和空间物理学以及新的交叉学科(地球系统科学、地球信息科学)等分支学科。地球科学的根本任务在于认识地球,合理开发利用自然资源,预防或减轻自然灾害,保护与改善人类生存环境,协调人与自然的关 系,为经济、社会发展服务。

中国古代地学知识萌芽很早,至春秋战国时代已在许多方面取得了杰出的成就。战国以后逐渐形成传统的“方輿之学”。明中叶以后,徐霞客等注重实地考察、探讨自然规律,开辟了中国地学研究的新方向。但是,中国近代地学是在西方近代地学传入后开始的,张相文、竺可桢、翁文灏等为中国传统地学向近代地学的转变和发展作出了贡献。

20 世纪以来,地球科学发展突飞猛进,其研究成果和科学认识对人类生存、生活质量的提高和社会可持续发展至关重要,地球科学已成为人类社会发展的支柱科学之一。中国地球科学也得到长足发展,取得许多重大成就。从地域背景来看,中国具有的许多世界上独特的自然环境和资源有利于地球科学研究的发展,例如,有“世界屋脊”之称的青藏高原对全球自然环境及其变化产生了显著影响;独具特色的东部滨太平洋成矿带和绵亘东西的中亚成矿带的地质演化和成矿条件;黄土高原是世界上黄土分布最集中、覆盖厚度最大的区域,河流泥沙含量之高,举世闻名;覆盖面积约 100 万平方千米之广的喀斯特(或岩溶)区,其发育程度和类型堪称世界之最;中国还是地震断裂带十分活跃的国家,有丰富的历史地震资料;中国诸多时代的地层比较完整,埋藏着独特的古生物群,是进行古生物、古人类与古环境研究的优越场所;中国海岸线漫长、海域和陆架区辽阔,生态环境独特,矿产资源丰富,物理、化学、生物和地质过程复杂,为研究陆海相互作用和边缘海形成、演化及其动力学提供了理想场所;中国地域辽阔,气候、生物与生态环境的多样性,举世瞩目。所有这些,形成了具有显著特色和优势的中国地球科学研究事业,产生了众多在国际上具有重大影响的研究成果。中国老一辈地质学家创立并发展的“陆相生油”理论,打破了西方的“中国贫油论”,甩掉了中国贫油帽子;“黄土风成说”的确立,使中国黄土与海洋沉积、冰芯一起,成为全球环境变化国际对比的三大标准;叶笃正创立的大气长波能量频散理论,对动力气象学发展作出了重

要贡献,“夏季高原为热源”和“大气环流有季节性变化”的理论已成为大气科学方面的经典;中国科学家对珠穆朗玛峰地区和青藏高原的综合科学考察,成为人类科学了解“地球第三极”自然环境的基础;云南澄江大批动物群化石的发现,揭示了生物进化的突发性,并将动物起源时间向前推进5000万年。经过长期不懈的努力,中国地球科学不仅在地理学、地质学、气象学等传统地球科学分支学科研究中不断深入,在一些交叉学科如地球物理、地球化学、海洋学等领域也都取得重要突破。并为国家宏观决策提供依据,对各类自然资源能源的普查勘探与开发、天气预报与气候预测、海洋开发、国土整治与规划、农业的可持续发展、环境保护与改善、自然灾害防治、重大工程建设、空间计划实施、国防建设以及人类对自然认识的提高等起到不可替代的重要作用。因此,系统全面地分析、研究、总结中国地学各领域科学研究工作取得的一系列成就和实践状况,对进一步推动中国的社会经济建设、地球科学及其他各项事业的发展具有重大的现实意义和深远的历史意义。

在全国数十所大学和科研单位的大力支持下,我们集多方之力编纂成《中国地学通鉴》这套大型地球科学研究志书。全书由地理卷、测绘与地理信息卷、地质卷、地球物理卷、地球化学卷、地貌卷、气候卷、水文卷、土壤卷、生物卷、海洋卷、灾害卷、资源卷、人口卷、民族卷、城市卷、文化地理卷、旅游卷、国土经济卷、环境卷、地理教育卷共21卷组成。各卷内容包括中国各地学要素的综合研究概况、各学科科学研究工作的进展及取得的成就、各地学要素的区域特征、科学研究的主要信息等4部分。翔实记载了中国地球科学领域发生的重大变化和在科学研究与实践等方面取得的巨大成就,系统介绍了中国各地学要素的形成、发展、分布规律与特征等方面的研究进展,全面反映了中国地球科学各领域的研究成果、现状和发展趋势。然而,地球科学范围非常广泛,分支学科纷繁复杂,取得的研究成果和成就更是数不胜数,不是21卷书所能穷尽的。我们这里仅选择了部分重点的学科加以总结,以期能够为推动中国地球科学发展和社会经济建设提供参考与借鉴。

《中国地学通鉴》是由全国40多所大学和科研院所300多位地学领域的专家和学者先后历时5年编纂而成,涵盖了地球科学的主要领域,以经济建设为轴线的指导思想明确,因此,可广泛服务于生产建设各个部门,是制定发展战略、规划、生产布局等方面必不可少的科学参考文献,并有助于提高其科学性、求实性和效益性。全书以其全面、权威的古今发展变化资料记载,为国家的国土资源及能源开发利用、经济社会与文化事业的发展、生态环境的综合治理、科学研究工作等提供详细、可靠的信息资料并发挥积极的推动作用和强有力的支持。

在《中国地学通鉴》付梓之际,仅对参加和支持本书编纂工作的各位专家、学者以及有关部门、科研院所、大专院校表示衷心感谢!对书中所引用的书籍、文献的作者表示由衷的谢意!

由于水平能力所限,书中难免存在一些疏漏和差谬,恳请广大地学工作者和读者不吝批评。

中国科学院院士

5/10/2
2015年10月

前言

大自然是一个无限广阔而结构又复杂多样的规模巨大的自然综合体。它是由其组成要素如气候、地貌、水文、土壤、植物、动物等互相影响、互相作用、相互制约而形成的。在这些构成要素中起决定影响的是气候与地貌。

中国既是一个大国,面积 960 万平方千米,又是一个多山的国家,山地、丘陵、高原、盆地、平原各种形态地貌类型齐全,但其中真正平原的面积并不大,大体上来说是七山一水二分田,即平原仅占中国国土的 20% 上下。因此,在中国国土上既显示出水平自然带规律,更显示出垂直自然带规律,而垂直自然带便是由于众多山地地貌形态所形成的。平原少,限制耕地面积不大,好像是一个缺点似的;山地面积大,好像也是一个缺点似的。其实并不完全尽然。山地多,面积大,就丰富了中国自然环境的多样性,也就提供了自然物产的多样性,有便于中国人民把自然环境中为人们提供的各种各样的材料,通过人们的多种劳动——农、林、牧、副、渔,变成各种各样的财富,供人们享用,满足人们不同的需要。充分显示出中国地貌形态类型齐全与地貌形态多样化的特色。不仅如此,由于中国的面积广大,各处的气候不同,形成地貌的动力差异,在成因地貌类型方面也各处不同。中国的东半部为流水地貌,大西北多为风成地貌,其中黄土高原的黄土地貌在世界上更是中国独一无二的地貌特色。大西南多为喀斯特地貌,东南沿海海岸为海成地貌,高、中、低山地为冰川地貌,成因类型也是丰富多彩的。它们共同构成了中国地貌多样性的特色。

中国不仅仅是一个自然环境各种各样的大国,而且还是一个有上下五千年历史的文明古国,在各代人民利用改造自然环境的过程中,实践出真知,便自发地对自然环境多样性,即水平自然带与垂直自然带有所认识。在水平自然带方面,早就认识到中国南方与北方的差异。南方温高多雨,北方温低少雨;南方宜稻,北方宜麦;南方使舟,北方骑马;南方的桔过淮河即变成了枳,失去了桔的性质。所以,秦岭与淮河成为中国南北的分界线,大别山之名就是来自于其山南山北大有区别。表现在垂直自然带的认识则更多,如人们平常所说的“高处不胜寒”“高一丈不一样”“南北坡差得多”(即阳坡与阴坡差得多)等等。气温随高度增加而不断降低,一般来讲,每升高 100 米,气温降低 0.6°C 。例如,在中国西部的高山喜马拉雅山、昆仑山、玉龙山、阿尔泰山、天山、祁连山、贡嘎山等等都发育有现代冰川。第四纪大冰期时世界上与中国的冰川规模更大,现在处于冰后期(相当于间冰期),冰川规模便小了,但冰川侵蚀地貌与冰碛地貌遗迹犹存,如秦岭太白山的大爷海、二爷海,庐山、黄山、天目山、螺髻山、长白山的白头山、大兴安岭、台湾玉山等都保留有冰川地貌遗迹。但是在人类认识自然的过程中,对于中国的冰川地貌很久以来就争论不休,百家争鸣嘛!这是一个好现象,愈争愈明。

进入 21 世纪以来,新的研究成果不断出现,如 2003 年海洋出版社出版的李乃胜、石学法、赵松龄等所著的《崂山地质与古冰川研究》;2008 年海洋出版社出版的李培英、徐兴永、赵松龄所著的《海岸带黄土与古冰川遗迹》;2009 年地质出版社出版的施满堂、俞建长所著的《冰期白云山》;

2012年海洋出版社出版的徐兴永、于洪军所著的《冰消期地貌》等研究专著,都对中国冰川地貌有最新的发现与创新。由于篇幅所限,不能一一备述。仅就李培英、徐兴永、赵松龄所著的《海岸带黄土与古冰川遗迹》而言,确实是一部很有分量的科学专著。这部专著包括刘东生院士生前所撰写的序言、李培英撰写的前言及正文部分的9章54节。书中有不少原始创新内容,涉及中国东部第四纪冰川地貌中的一些久争未决的问题,提供了解决途径。正如刘东生院士在序言中所肯定的:“更新世期间,山东丘陵一带普遍地发育了低海拔型古冰川,留下了大量古冰川遗迹。许多古冰川遗迹已进入陆架区,展示了陆架沉积与古冰川活动间存在密切关系。更新世多次出现的冰期时代,北方冷空气强劲,特别是频繁的寒潮活动,不断地带来大风、低温与降雪。不仅在北方加大了黄土的堆积速度,而且还使华北古湖周边的低山丘陵和中低山地出现了多期冰川活动。大量调查资料已证实:有的古冰川遗迹已深埋于古华北湖的底部;有的则延伸到黄海陆架区;有的则构成山东半岛和辽东半岛所特有的冰碛海岸;有些巨大的古冰川漂砾还会形成冰碛小岛。冰期时期降落在冰川活动区和积雪分布区的黄土物质,在冰雪消融时会将其带入古华北湖中,或者带入陆架,而成为黄、渤海陆架区沉积的物源之一,这就是我国东部,特别是华北古湖周边黄土堆积剖面部分缺失的原因。”良哉斯言。刘东生院士用高度概括的文字将海岸带黄土与古冰川遗迹,原原本本地陈述得一清二楚。

刘东生院士还认为:“东部是中国第四纪研究的发祥地,是一个研究较多的地区,对其地质历史似已有了‘定论’。从科学研究来说,这是一种发现不了的问题,找不出新的解释的‘窘境’。李培英等所著这本书全面系统地把华北地区东部作了全新的阐述和讨论,并在理论上有所创新,走出了这种‘窘境’,值得庆贺与学习。本书使人们可以重温以往的知识,使人们在开始认识中国东部的地质中,全面系统地认识东部,认识中国全部,这是一部发人深思的富于思想力的书,愿广大读者喜欢它,理解它。”

我们作为此书的读者,读完后有与刘东生院士有同感。“温故而知新”。中国东部并不是海拔3000米~2500米以下的中低山地从无发生过冰川作用,这个“定论”把人们引入“窘境”,到该走出这个“窘境”的时候了。不仅庐山、黄山、天目山、兴安岭、台湾玉山、太行山等有冰川地貌,而且山东丘陵在第四纪地质时期也发育了“低海拔型古冰川”“留下了大量古冰川遗迹”,如特有的冰碛海岸、冰碛小岛等冰川地貌。百家争鸣,越争越明。中国东部的古冰川作用所留下的冰川地貌是客观存在的事实。虽说事实胜于雄辩,但仁者见仁,智者见智,仍可以继续争鸣,目的在于追求真理,并不在于谁是谁非。

在本书编写过程中,参考并吸取了《中国自然地理·地貌》(科学出版社)、《当代中国科技名人成就大典》(福建科学技术出版社)、《中国地理学会会讯》等,以及胡薇莉、刘武、刘昌茂等许多专家学者的资料和成果,在此特别致意谢意!

作者

2014年1月1日

目 录

总序	001	前言	001
----------	-----	----------	-----

第一篇 中国地貌概况

第一章 中国地貌特征及地理意义	002	第二章 中国地貌动力	015
第一节 地貌或地形概念	002	第一节 地壳运动对中国地貌的影响	015
第二节 中国地貌的基本特征	004	第二节 外营力对中国地貌的影响 ...	019
第三节 中国地貌的地理意义	012		

第二篇 中国地貌学研究综述

第一章 中国地貌学发展历程	030	第三节 中国喀斯特地貌学研究	082
第一节 中国地貌研究简史	030	第四节 中国黄土地貌学研究	087
第二节 中国地貌学及其发展	036	第五节 中国河口与海岸地貌学研究	094
第二章 中国地貌学方法论研究	054	第六节 中国风成地貌(沙漠地貌)学研究	098
第一节 传统的地貌研究方法	054	第七节 中国冰川地貌学研究	107
第二节 现(当)代最新地貌研究方法	056	第八节 中国丹霞地貌学研究	112
第三章 中国地貌类型划分研究	058	第九节 中国应用地貌学研究	124
第四章 中国地貌区划研究	067	第十节 中国其他地貌学研究	136
第五章 中国地貌学科研究	072	第十一节 中国地貌实验模拟与制图	153
第一节 中国构造地貌学研究	072	第六章 中国地貌学展望	161
第二节 中国流水地貌学研究	076		

第三篇 中国的地貌类型

第一章 中国的常态地貌	164
第一节 中国的山地	164
第二节 中国的丘陵	181
第三节 中国的平原	187
第四节 中国的高原	199
第五节 中国的盆地	211
第二章 中国的特殊地貌	220
第一节 中国的喀斯特地貌	220
第二节 中国的红层地貌	230

第三节 中国的冰川地貌	241
第四节 中国的黄土地貌	260
第五节 中国的风成地貌	270

第三章 中国的海底、海岸和岛屿地貌

.....	288
第一节 中国的海底地貌	288
第二节 中国的海岸地貌	291
第三节 中国的岛屿地貌	298

第四篇 中国地貌科学信息要览

第一章 中国地貌学科研单位	305
第二章 中国地貌学学术期刊	310
第三章 中国地貌科学家	315

第四章 中国地貌学大事记	334
第五章 中国地貌学主要文献	344

第一篇

中国地貌概况

- 中国地貌特征及地理意义
- 中国地貌动力

第一章 中国地貌特征及地理意义

第一节 地貌或地形概念

地貌与地形这2个名词相比较,地形在中国使用比较早,地貌则是1949年后,从俄文翻译过来才使用的。地理学家徐进之认为,研究地表形态的学科,自来简称地形学,它源出于地质学。中国古籍《荀子》中说:“循名指实,以辨异同”,已相当确切,而《礼乐记》中则说“在天成象,在地成形”,使得人们常说:观天象,看地形。看来地表形态学应当着重于地表形态及其发生发展、形态成因、类型及其演变过程等研究。

从这门学科发展过程来看,其与地质学的渊源关系,大体是在文艺复兴时代即对于流水侵蚀作用便有所了解,而对河流体系发展,则迟到18世纪之初到19世纪之交,便留意地形的地质论证,赖尔的名著《地质学原理》于19世纪前问世,论及了岩石分解与流水搬运岩屑等。然而康奈尔大学的房思格(O. D. Von Engeln)教授认为,最早的地形发展思想出于中国老子的《道德经》第70章。他在1942年出版的《地表形态学》一书前面专页上有不寻常的标题——“早于卜莱费尔(Playfair)两千年”之下,引用了《老子》译文,其原文为:“天下莫柔于水,而攻坚强者莫之能胜,其无以易之。”足见真理不会被埋没或磨灭。欧洲流传较广的地表形态学名著,先后出于德国彭克父子之手,均以形态学见称,老彭克(A. Penck)书2卷,1894年印行;小彭克(W. Penck)书虽1924年始出,以研究坡度著名,英译本(1953)且远较原著德文本流行。20世纪初美国戴维斯(W. M. Davis)在欧讲学的《地表形态解释描述》,只有德文本而未见原著。在英国,“风景”一词百余年来殆为地表形态之同义语,例如,吉启(A. Geikie)所著《苏格兰风景》(1965),西松斯(J. B. Sissons)的《英格兰风景演变》(1967)等专著。此学科在美国的别号是地文学,芬勒曼(N. M. Fenneman)20世纪30年代有巨著2卷,与近年亨特(C. Hunt)的《美国地文学》就是明证。

中国《谷梁传》上有这样一句话说得十分深透,分得十分清楚:“望远者察其貌而不察其形。”足见前人对地“形”、地“貌”中之2字的含义早已明确分清,并无含糊之处。研究地表形态是为了利用,也就不限于察其貌,而更重要的是察其形;我们使用的方法和手段,都不只以外貌为研究对象,而要深入到地表形态的内部地质构造等等。如对冲积平原的沉积分析、孢粉分析,光谱测定岩层岩芯年龄鉴定与其水化学元素迁移等,连同江河、湖海、洞穴实测方面,自然不是外貌所能概括;即使利用航测与卫星照片,也只能对地表作轮廓了解。直言之,不能以貌取人,也不能以貌取地也!

《辞海》(1948)中指出2点,值得注意:①凡著于外者曰貌;②中无实情者亦曰貌。从此一解

释,肯定这“形”与“貌”一字之差,非同小可。有人提出大地测量上的地势学也叫地形学,大比例尺地势图通称地形图,不改地形为地貌难以区别,也易混淆……!众所周知,大地测量上的地形只是我们地形学研究对象的一小部分,广义的地形包括地势,不可以因为大地测量以地势为形,便把地形真义都丢掉!

公元6世纪,贾思勰的《齐民要术》中明言“地势有良薄”,殊有见地。现在经常见到“地形”“地貌”并列,等于取消了“地势”一词,更易引起混乱不清。

纵观地表形态研究的形势,1926年~1938年德国柏林有《地形学报》(季刊),二次世界大战中停出。1938年~1942年美国哥伦比亚大学也出同名季刊,因主办人去世未再出。1957年以来,原西德继续出版《地形学报》,已成为本学科的世界论坛,主要论文用德、法、英文字刊布均可,从1960年起,同一季刊还刊论丛专册,已多至30余卷,内容涉及学科各个方面。法国的《动力地形论评》(季刊)已历数十年之久,其独特之点是书评之外,每期有若干代表文献卡,便于分类剪贴;斯特拉士堡大学有应用地形研究室,颇有成绩。英美方面近年也有地形学新学报出版,命名为《地球表面过程》,1968年初次出版了《地表形态学百科全书》。本学科的历史专著4大卷已出前2册,首卷论戴维斯以前的发展,2卷综述了戴维斯生平,还介绍了他和彭克父子论战要点,后2卷论戴维斯学说主要的新成就。环境科学也注重地表形态,如科特斯(D. R. Coates)的《环境地形与地形保持》3卷即为显例。所以,地貌或地形概念研究为时久矣,在1949年前常用地形以代表地表形态,既研究外表形状,又研究其内部地质构造,使二者辩证统一起来。1949年后从俄文翻译为地貌,从外表上看,好像与地形有了差别,因此,一些老地理学家与老地质学家仍使用地形术语,不赞成使用地貌术语,但新成长起来的地貌学家使用地貌一词,也包括其内部构造了。新地貌学家关于对地形与地貌的认识,现已视为了同一概念。为适应现代大多数学者们的主流称呼习惯,本书作者遂亦对“地貌”2字加以使用,仅此说明。

地貌具有以下基本性质:

(1)物质性。地貌是由岩石所构成。地球表面分布有大气、水、生物和岩石,只有由天然岩石或土(“松散的岩石”)组成的地表形状才称为地貌。如河槽和山坡是由岩石构成,均属地貌形态,而河槽里的水面起伏是由水构成的,山坡上的植被起伏外貌是生物形态,都不是地貌形态。在其他条件相同的情况下,组成地貌的岩石在成分、结构、构造和特性上的差异必然表现为地貌形态上的不同。反过来说,地貌的形态特征常能在一定程度上反映岩石的种类与特性。

(2)界面性。地貌是地壳表面的形状,可从几何学上视之为一个面,一个在三维空间上复杂起伏的连续面。任何一个地貌形态都可看作是由许多形状不同(有平坦的、凹形的、凸形的或波状的)、倾向不同、倾角不同的小平面所组成。这些面的数量和形状与观察的精度和表达的比例尺有关。不同性状物质的分界面或接触面是能量交换、转化的活跃地带,因而也是物质流动的集中部位。地貌位处岩石圈与大气圈、水圈及生物圈的分界面,多种能量的作用带来多种物质的变化都会在这里进行,深刻影响着地貌的发生和发展。

(3)动力性。任何地貌形态的形成、发展和演化,在实质上都是岩石物质(原地的或外来的)的增加、减少或位移,都是地质营力作用的结果,亦即能量流动导致物质流动的产物。例如,海浪把泥沙搬到岸边堆成海滩、冰川刨蚀形成U型槽谷、岩浆喷出堆成火山、风沙吹蚀出石蘑菇、地壳断裂运动产生断层崖等。对能产生地貌的地质作用,可称之为造貌作用或地貌作用,其种类虽然多样(如风化、流水、风力、波浪、生物、重力、地壳运动、岩浆活动等),但是在造貌过程中,都集中表现

为对岩石物质的剥蚀、搬运和堆积。剥蚀作用、堆积作用和地壳运动都能直接产生地貌。搬运作用虽不直接构筑地貌形态,但属造貌过程的重要组成部分和造貌能量分配的主要项目之一,突出地影响着地貌的发育。例如,河水的流动,当其能量消耗于克服水分子间的摩擦阻力之外尚有剩余,就能对河床土石进行侵蚀;当能把被侵蚀掉的土石颗粒搬走,就继续侵蚀;若无余力搬运,则剥蚀不能深入;若无力侵蚀,就会减少原搬运的土石,产生堆积。不同的营力在不同的条件下,有不同的动力学规律和地貌形成过程,从而产生不同的地貌。反过来说,一些特征性地貌及其某些要素的特点,能在一定程度上表明造貌营力与作用的种类及其动力学条件。

(4)天然性。地貌位于地壳的天然表面,地貌是自然环境的重要组成部分,地貌是由天然物质(土和岩石)组成,地貌是在自然力作用下发育,凡此等等,充分说明地貌作为一种物质存在的天然性。对地貌的研究将有助于我们对自然界的认识、开发与保护。值得指出的是,地貌的这种绝对天然性,自人类出现以来,特别是进入现代文明时期以来,发生了越来越大的变化。人口越来越多,科学技术越来越发达,人类对自然界的影响越来越强烈。时至今日,人类已成为塑造地貌的重要营力,人类造成的地貌(如运河、堤坝、房屋、道路、梯田、矿坑等),已成为地表的一个重要组成部分。专门研究人类地貌作用的学科——人类地貌学,已于1980年前后出现。

(5)变化性。和世间其他事物一样,地貌总是在变化着。现存的地貌只不过是地貌变化过程中的一个暂时存在。这个存在有时会保留过去的残迹。其今后的变化将主要取决于今后的具体条件。地貌的变化可分为2大类,即因环境条件的改变而改变(“因变而变”)和随着时间的流逝而改变(“因时而变”)。前者如一些河床在洪水期会冲刷出深槽,而在枯水期却堆积浅滩。后者如火山锥在岩浆不再活动和地壳稳定的条件下,经受剥蚀,随着时间的推移,会逐渐削低变小,最后被夷为平地。因时而变与因变而变的划分是相对的,因为任何环境条件的变化都需要有一个较长的时间过程,才会在地貌上有明显的改变,故此因变而变常包含了因时而变;因时而变大都需要较长的时间才会使地貌有较显著的不同,而环境在长时间里常有各种改变,所以,因时而变常包含了因变而变。在地貌演化中,地形本身对地貌作用会产生一个反作用(“反馈”),即使其他环境条件不随时间而变,变化了的地貌也会影响其随后的演化。如海蚀崖因浪蚀而后退,随着后退的发展,海蚀平台加长,对波浪的消能作用加强,使海蚀崖的发育减弱、消亡。因此,实际上既不存在简单的因变而变,也不会有纯粹的因时而变。现存地貌正是这些变化历史的物质记录,对这个记录的研究,不仅可以认识地貌的成因和演变历史,并有助于自然界历史的重建。

显然,上述基本性质相互有着密切的联系,它们共同说明:地貌是地表的天然起伏形状。其外形多样,但都是由岩石或土组成,位于岩石圈与大气圈、水圈或生物圈的接触面上。其产生、变化与发展的复杂程度不一,形成的地貌多种多样,但在实质上都是物质和能量在地表流动导致地表物质流动的结果。地貌既是自然环境的重要组成部分,又是重要的自然资源,故与人类的生存和发展息息相关,对地貌的研究不仅具有重要的地学意义,而且具有重要的使用价值。

第二节 中国地貌的基本特征

一、地势西高东低,呈阶梯状分布

中国地势西高东低,高山、高原都分布在大兴安岭—太行山—巫山—雪峰山一线以西,丘陵和

平原主要分布在此线以东。黄河、长江、珠江等主要河流发源于西部的高原、山区,顺着地势的倾斜,东流入海。这种西高东低的地形,按海拔的差别,略呈阶梯状,可以分为以下较明显的三级阶梯。

第一级最高的阶梯为号称“世界屋脊”的青藏高原,其平均海拔为 4000 米~5000 米。高原面上耸立着一系列近东西向或北西—南东向的山系,耸峙在高原南缘的是世界最高山脉——喜马拉雅山,其平均海拔在 7000 米左右,十分雄伟,主峰珠穆朗玛峰为世界第 1 高峰,海拔达 8844.43 米。而在高原东缘的山脉则转为南东或近南北向,许多亚洲著名的国际性河流顺势南流,形成了闻名于世的紧密排列着南北向的横断山脉高山峡谷地貌。因此,青藏高原是中国最高一级地貌阶梯。

第二级阶梯位于青藏高原外缘的以北、以东至大兴安岭、太行山、巫山、雪峰山一线的中部地区,主要为广阔的高原和大盆地,海拔一般在 1000 米~2000 米。青藏高原东缘以东的第二级地貌阶梯上,高原自北而南主要有内蒙古高原、黄土高原和云贵高原,青藏高原北缘以北的第二级地貌阶梯上为高大山脉所环抱的大盆地,自南而北是昆仑山与天山之间的塔里木盆地、天山与阿尔泰山之间的准格尔盆地,它们分别是中国最大盆地和第 2 大盆地,均为内陆盆地,盆地中戈壁、沙漠广布。此外,青藏高原东缘以东的第二级地貌阶梯上还有四川盆地,它是中国 4 大盆地中面积最小的盆地,也是中国 4 大盆地中海拔最低的盆地,但却是外流区盆地,为丘陵盆地。

在第二级地貌阶梯东缘的大兴安岭、太行山、巫山、雪峰山一线以东的东部地区,主要为宽广的平原和低缓的丘陵地貌,海拔在 500 米以下,而在海岸线以东为宽阔的浅海大陆架,一般海水深度不到 200 米,是中国最低一级地貌阶梯。这里集中分布着中国 3 大平原:东北平原、华北平原和长江中下游平原,它们几乎相互连接,称东部平原,其地势低平。而这里的丘陵主要集中分布在长江以南、雪峰山以东的中国东南地区,故有东南丘陵之称。此外,长江以北的丘陵主要有山东丘陵和辽东丘陵。

从海岸线向东,则是一望无际的碧波万顷、岛屿星罗棋布、水深大都不足 200 米的浅海大陆架区。也有人把它当作中国地形的第四级阶梯。

从陆地地形来说,两条界线,三级阶梯,自西向东逐级下降,大致可以勾绘出中国地形的总轮廓。而这种阶梯状的地形形势,从中国北纬 32°线的地形剖面(图 1-1-1)中都可以得到反映。

以贺兰山、六盘山、龙门山、哀牢山为界,可将中国分为东西 2 部分,中国西部,从新疆吐鲁番盆地底部的艾丁湖湖面(海拔 -155 米)到中尼边界的珠穆朗玛峰(海拔 8844.43 米),高差可达 9000 米;东部从海滨平原到秦岭的太白山(海拔 3767 米)或台湾省的玉山(海拔 3997 米),高差不到 4000 米。两者地势高差和倾斜方向均不相同,特点各异:

(1) 昆仑山以南的西部南方,阶坡明显的只有其北缘的昆仑山北坡和东缘的龙门山东坡,其余边缘多和缓的倾斜,很难划出阶梯的边坡。昆仑山以北的西部北方,主要为高大山系所围隔的大型盆地,如昆仑山与天山之间的塔里木盆地、天山与阿尔泰山之间的准噶尔盆地、昆仑山与祁连山之间的柴达木盆地、祁连山与北山之间的河西走廊等。上述盆地底部均甚平坦,但其高程却甚悬殊,最高者和最低者可相差近 3000 米。各盆地周围的山地,许多山峰又高出盆地本身 3000 米~4000 米,甚至 5000 米~6000 米,地面相对起伏巨大。

(2) 中国东部真正存在阶梯地形的,只有在上述第二阶梯的前缘和第三阶梯的后缘之间。前

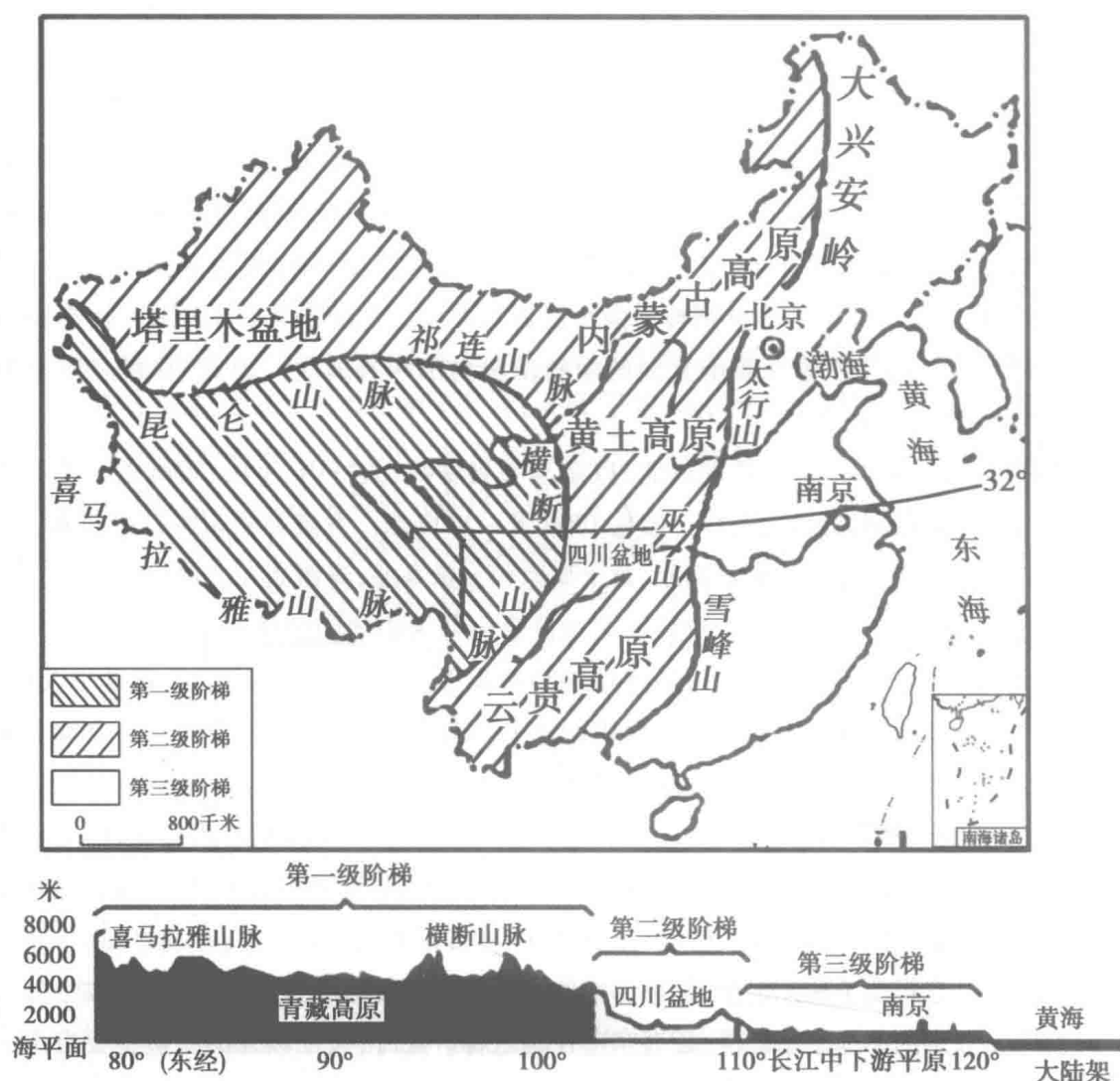


图 1-1-1 中国地貌三级阶梯及剖面图

者是内蒙古高原、山西高原、鄂西高原和云贵高原,后者是东北平原、华北平原、江汉平原和江南丘陵,双方高差达 1000 米~2000 米,其间又多具有连续而陡峭的斜坡,坡折相当明显。然而,在高原地带的西侧,出现地势低下的河套—银川平原、渭河关中平原和四川盆地,而在平原丘陵地带的东侧,更有地势较高的辽东山地(丘陵)、山东山地(丘陵)及浙、闽、粤沿海山地(丘陵)。

综上所述,中国地貌总轮廓是西高东低,东西高差十分悬殊,故有“东水西山”“百川东流”之说。但是西高东低并非一大斜面,而是在每级地貌阶梯都以阶坎与下一级地貌阶梯相接,因此,它们是逐级下降,形成一个层层降低的阶梯状斜面,呈三级明显的巨大地貌阶梯,成为中国地貌总轮廓最为突出的特征。

二、山地众多,起伏显著

在中国辽阔的土地上,从最西的帕米尔高原到东部海岸,从最北的黑龙江畔到南部南海之滨,山脉纵横交错,构成了中国地貌的基本骨架,并且控制着地貌类型空间分布格局及其平面轮廓。中国山地众多,约占全国地面总面积的 33%。中国隆起程度不等的高原,其主体部分往往仍以山地为基础,大盆地四周被山地所环绕,甚至有的盆地中仍以山地、丘陵为主,因此如果将分割的高

原、崎岖不平的山地性高原、丘陵性高原和方山丘陵性盆地连同和缓的丘陵合计来算,广义的山地约占全国土地总面积的65%。如果全国土地按海拔高度计算,从表1-1-1可见,海拔500米以下的仅占全国土地总面积的25.2%,主要是平原和丘陵,而海拔500米以上的却占全国土地总面积的74.8%,主要是山地、高原和山间盆地,因此从海拔高程统计数字上也可反映出山地在全国地貌中所占的优势地位。全球超过8000米的山体共12座,中国就占7座,世界最高峰——珠穆朗玛峰就在中国与尼泊尔的国境线上。这些与其他国土面积较大的国家如俄罗斯、加拿大、美国、巴西、澳大利亚等相比,中国山地占国土总面积的比重最大,故以往有“中国是一山国”之说。因此,中国是一个多山的国家。中国的土地在三级地貌阶梯上均有分布。最高一级地貌阶梯——青藏高原,实际上由许多近东西向或北西—南东向的巨大山脉所交叉组成。在第二级地貌阶梯上的一些高原,山地也占重要位置,如云贵高原;大盆地四周均为群山环抱,如塔里木盆地、准格尔盆地和四川盆地,其中海拔较低的四川盆地,除成都平原之外,仍然以方山丘陵为主。在最低一级地貌阶梯上,不仅东北平原、华北平原本身也受到山地围限,而且长江以南的广大地区更是以山地、丘陵占优势,就是沿海岛屿如台湾岛、海南岛等也可见到起伏的山地。但各类山地 in 各级地貌阶梯上分布不均衡,超过3500米的高山和高逾5000米的极高山主要出现在最高一级地貌阶梯上,少数也见于第二级地貌阶梯上;超过1000米的中山主要集中于第二级地貌阶梯上,部分散见于第三级地貌阶梯上的高峰地区;超过500米的低山则以第三级地貌阶梯上出现的山地为主。

表 1-1-1 中国不同高程所占面积及其百分比

海拔/米	面积/万平方千米	占全国总面积/%
<500	241.7	25.2
500~1000	162.5	16.9
1000~1500	174.6	18.2
1500~2000	65.3	6.8
2000~3000	67.6	7.0
>3000	248.3	25.9
总 计	960.0	100

资料来源:国家统计局.中国统计年鉴(2008)[M].北京:中国统计出版社,2008.

中国陆地不仅海拔高度很高,而且相对高度也很大,地势高度相差悬殊,起伏显著。就全国来讲,世界最高峰珠穆朗玛峰海拔达884.43米,而世界陆地第2个最低点的吐鲁番盆地内的艾丁湖却低于海平面以下155米,高差达9000米,为世界陆地所仅有;青藏高原海拔平均高达4000米~5000米,而东部平原海拔多在200米以下。就地区而言,横断山脉西面的藏北高原海拔高达5000米,而其北面的塔里木盆地海拔为1000米上下,这种一山之隔的巨大高度差异,实属罕见。就局部地区来说,高差也很壮观,喜马拉雅山东部的南迦巴瓦峰高达7756米,但它与水平距离不到40千米的雅鲁藏布江水面垂直高差达7100米;新疆天山东段最高峰博格达峰海拔高达5445米,而与在