

试论地貌学的系统结构与发展趋势

陈 志 明

(中国科学院南京地理研究所)

提 要

本文运用系统论科学学的观点阐述地貌学的现代结构,进而探讨学科发展的未来结构。

系统论、信息论和控制论已广泛地应用于自然科学的各个领域。科学学即由此而派生。科学学是运用系统方法来研究现代科学的体系结构,分析体系中各门类、各学科的互相联系和互相作用,以正确处理其内部关系^[1]。那末,对于地貌学而言,它的现代结构怎样?未来可能发展成什么模样?

一、地貌学的现代分支与结构

随着研究程度的深入和有关学科的渗透,现代地貌学已发展成为科学系统(图1)。从内外营力的作用看,地貌学可分为构造地貌学与气候地貌学。它们分别着重于从内营力或外营力来研究地貌的形成过程,以及内外营力之间的互相关系;就学科本身的分化,地貌学可分为部门地貌学与区域地貌学两个系统。部门地貌学包括图1中部上下所列学科:区域地貌学根据研究规模,至少包括行星或全球地貌学、洲际(或某些大国)地貌学、国土或乡土地貌学。此外,还有一些属于方法论或全局性的分支,如图1的中心部分所示。

上述系统可分解为三个层次:

1. 外层的边缘性学科 即构造地貌学与气候地貌学与其有关作用过程(图1圆框所示)的研究^[2]。这些研究主要体现了地貌系统的开放性,它在现代地貌学中占有较重要的地位。60年代以来国外出版了一系列综合性专著^[3-7]。

2. 中层的传统部门学科 即传统地貌学的主要成分,为地貌学界所熟识。图1中部上方诸学科虽然要研究内力作用,但较多地涉及外力过程;而下方的多数学科却相反,其中有些学科(如湖沼,河口等部门),对外力过程的研究也相当重要。这些学科50—60年代已得到很大的发展,大大丰富了地貌学的内容。但是近十多年来,它们已被纳入其他的学科领域里,强调更大的整体性研究,如海洋学、冰川学、湖沼学等。

3. 内层的方法论与全局性学科 它们居于整个结构的最中部,是地貌学的核心。其中定量地貌学、动力地貌学与环境地貌学是近20多年来才兴起的;还有一些虽然是较老的分

支, 但近十多年来已赋予新的内容, 如实验地貌学、历史地貌学、地貌制图学、区域地貌学。

我国地貌学的结构现状涉及学科的发展、停滞或衰落、以目前从事地貌工作的人员来看, 研究中层传统地貌学 (如喀斯特、河流、黄土、冰川与冻土、湖沼与平原、泥石流与山地、以及河口、海岸与海底等地貌) 的可能占总人数的80—90%, 而研究外层与内层地貌学的则相当少。如前所述, 由于中层地貌学中, 有些研究的重点已转向其他学科领域 (如冰川学、湖沼学等), 因此, 不少地貌人员所从事的实际上不一定是地貌工作。而体现地貌学整体性、综合性的区域地貌学, 以及构造地貌学与气候地貌学, 其研究工作有明显减少的趋势。多年来部门研究曾为发展我国地貌学作出了贡献, 但是, 如果一旦没有统一地貌学的存在与发展, 这种贡献不可能持久, 成果也不可能扩大。

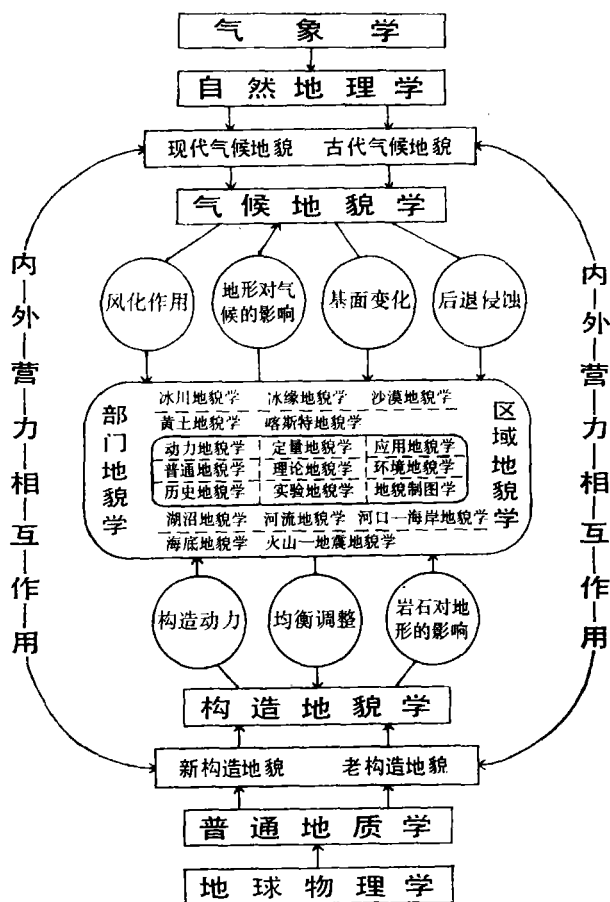


图 1 现代地貌学系统结构

The present geomorphological system structure

二、国外学者论地貌学的现代潮流

地貌学现代潮流与未来倾向, 是70年代以来国际地貌学界所关注的重要问题。下面介绍若干国外地貌学者的论述和多次国际会议有关地貌学讨论的情况。

(一) 国外学者的论述

(1) 美国学者Dury, G.H., 1972年在他的《地貌学性质、地位、需要与潜力的某些现代观点》一文中, 提出地貌学的现代倾向包括:

定量表示: 从各方面引进的技术;

随机变化: 对模型 (特别对模拟的模型) 普遍感兴趣;

气候地貌: 注意与现存气候不协调的地形内容;

此外,还有坡地研究、地貌过程速度的测量,以及遥感方法^[3]。

可见,除了某些传统内容外,他很重视新技术与新方法的应用。

(2) 澳大利亚Jennings, J.N. 1973年提出下列的地貌主要研究课题:

剥蚀年代学: 演进阶段的解释,特别是研究戴维斯三部曲的“构造、过程与阶段”的发展程序;

气候地貌学: 特别在随气候而变化的外力过程组合中,认识它们所获得的特性,及其以自身方式而演化的地貌成因系统;

形态量计: 使用定量技术确定与描述地形的性质及其空间图形。

一般系统方法: 把热力学的概念应用到地貌过程——类型的互相关系中来。

过程研究: 定量地表示现代地貌过程,并用物理的或化学的观点来了解它们。

构造地貌学: 研究岩性类型与岩层产状对地形的影响^[8]。

(3) 西德学者Budel, J. 1977年在他的《气候地貌学》一书中,曾以“地形的世代演替是地貌学的核心问题”为独立章节来表达他的看法。

他认为在中纬度和地中海季风的亚热带地区,由于在第三纪末的气候变化,因此这些地方有95%或更多的地形是从较早地形世代中继承而来的^[5]。他所强调的地形世代演替,其实就是用气候地貌学观点来研究地貌发展过程。

(4) 法国学者Jricart, J., 1968年在他的《构造地貌学》一书中指出: 现代地貌学的方法论是以过程分析(动力地貌学),相关沉积物研究,以及日益精确的断代技术为基础的^[2]。

苏联学者Башенина, Н.В., 1975年也认为地形及其相关沉积物作为地表统一形成过程的结果,是构造运动和气候因素共同作用的产物^[9]。

(5) 苏联学者Pitty, A. (1971年) Топлес, Д. Брунсден, Д (1981年) 划分出现代地貌学的三个主要方向: 1. 演化理论和侵蚀年代学, 2. 地貌过程, 3. 系统分析^[6]。

另外, Ананьев, Г.С., 1982年在他的《国外地貌学现状》一文中提到在地貌研究中值得注意的问题有: 1. 地貌学中的时间问题, 2. “临界值”的定义, 3. 地形发育中演化说和灾变说的相互关系, 以及灾害的作用过程, 4. 不同成因地形类型的组合问题^[6]。

(6) 荷兰学者Verstappen, H.Th. 1983年在他的《应用地貌学》一书中指出,地貌学包括下列四个主要方面^[7]:

1. 静态地貌学 (Static Geomorphology): 研究实存的地形,它把地形当成是静态的来研究它的形态。如坡度、坡地剖面形态与平面形态、切割程度或河谷密度、地形起伏度等。他主张用静态地貌学来代替形态量计学。

2. 动态地貌学 (Dynamic Geomorphology): 研究活动和短期变化所引起的地形过程,特别是侵蚀与沉积在短期内引起的地形较小变化。人类时期比地质时期的变化更值得重视。

3. 地貌发生学 (Genetic Geomorphology): 研究地形的长期变化,追溯过去并预测未来。它以详细分析各种过程(包括内外力的动态过程)代替综合地形发育概念,并要求建立数百万年的地形发育序列。

4. 环境地貌学 (Environmental Geomorphology): 它把地貌现象作为景观生态链的一个重要环节来研究,包括地貌学与其他邻近学科的互相关系,并把地貌作为人类社会—自然环境的一个因素来研究。他认为这是地貌学最新的主要分支,是一个具有吸引力的研究领域。

(7) 英国学者Goudie, A.S. 与Pye, K. 1983年在他们的《化学沉积与地貌学》一书

中指出: 近年来地貌学有两个重要发展: 1. 第四纪和更长时间的地形历史发展; 2. 地质物质的特性及它对过程与地形发育的影响。他认为虽然许多工作者继续致力于现代地表过程 (Embleton与Thornes 1979; Derbyshire等, 1979年)。另外还有学者仍然强调把注意力放在形态上 (Chorley 与Beckinsale, 1980年), 但是对上述地形发展史的兴趣复活了, 对于自然物质特性及其转化过程的注意增强了。这两方面的进展是与日益有效地利用高精度分析技术, 特别是断代与沉积物的分析技术有密切关系的^[10]。

可见断代技术与沉积分析方法对于地貌学的现代发展是至关重要的。

(二) 国际地貌会议的中心议题

(1) 1977年在莫斯科举行的23届国际地理大会中地貌分组会, 着重讨论了地貌学研究内容与某些原理问题, 地形形成中的内外动力的作用, 构造地貌分析方法的实质, 以及有关研究地形年龄方面的国际组织和地貌制图等问题。会上提出了研究行星地貌学更引人注意。苏联学者始终坚持地貌学, 气候地貌学与构造地貌学的统一观点^[1]。

(2) 苏联学者Ананьев, Г.С. 1982年曾据近几年地理学和地貌学会议上宣读的论文, 总结地貌学的研究方向为: 一般理论与方法、冰水与冰川地貌学、实验地貌学、气候地貌学、构造地貌学、动力地貌学、历史地貌学、区域地貌学与应用地貌学等。他认为, 在上述方面虽然各国的研究有明显的差别, 但都有一个共同的倾向, 即要求深刻地理解其自然过程^[6]。

(3) 1985年9月在英国举行的第一届国际地貌会议的宗旨是: 1. 探讨地貌学的发展与将来研究的问题; 2. 如何把地貌学的知识与技术用于资源的开发、环境保护与管理以及缓和自然灾害的问题; 3. 讨论国际合作与科学通讯等。

会议37个议题中部门地貌12个, 地貌学技术与理论方法11个, 应用地貌9个, 构造地貌4个; 其他议题各仅1—2个^[11]。除传统的部门地貌外, 地貌技术与理论方法以及应用地貌的议题最为集中。另外, 沉积地貌 (如盆地沉积系统) 与板块构造有关的新构造运动以及长期地貌演化等列入议题也值得注意。

上述学者们的意见尽管有所不同, 但是一般有下列的共同趋向:

1. 对某些传统研究又有新的兴趣。如地貌发生学与发展史 (即动态地貌学、历史地貌学)、地表形态学 (静态地貌学或形态量计学) 等仍然为许多学者所支持, 并已获得新的进展;
2. 强调那些综合性与区域性较强的分支, 如区域地貌学或行星地貌学, 特别是环境地貌学被认为是较有生命力的新支, 它是地貌学科走向更高度综合的必然趋势;
3. 应用地貌学被提到相当重要的地位, 并正在激发着地貌学的新发展;
4. 地貌物质及其理化特性, 及其与地貌发育过程的关系研究特别受到重视;
5. 对地貌学新技术与理论方法, 特别是一般系统方法及其有关的定量技术受到重视。

1) 据刘西平1984年编译资料。

三、未来地貌学合理结构的探讨

根据上述分析可对大约从现在至公元2000年的地貌学预示一个相对合理的系统结构,并初步提出下列两大系统与四个小系统(图2):

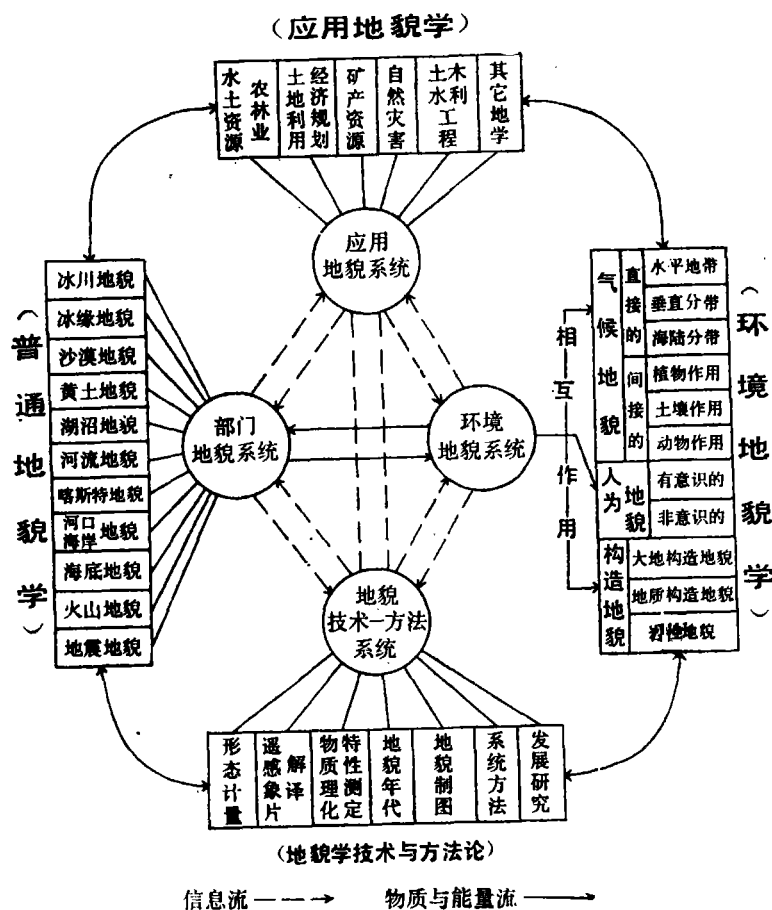


图2 未来地貌学系统结构

The future geomorphological system structure

I、地貌景观系统：1.部门地貌系统；2.环境地貌系统

II、地貌智能系统：1.应用地貌系统；2.地貌学新技术-方法系统

上述大小系统可能构成未来地貌学的整体结构,四个系统之间的物质流与能量流,信息流及其反馈作用都存在互相关系,它们是不可分割的有机整体。

目前,我国地貌学的研究除部门地貌系统外,其他三个系统都相当薄弱。因此,为促进未来地貌学最佳结构的建立,加强环境地貌、应用地貌、地貌技术与方法论等三大系统的研究,具有特别重要的意义。

(一) 环境地貌系统

指环境地貌学、区域地貌学和行星地貌学。即对形成区域地貌的三大因素——气候地貌构造地貌和人为地貌的综合研究。所谓地貌区域即指特定的构造地貌背景与气候地貌条件以及人为地貌作用三者有机结合的地区单元。它把内动力、外动力、乃至人为作用的各方面联系起来加以研究, 从中找出区域性规律; 要求研究它的成分、层次与结构、功能、相互关系的方式, 以及历史发展与方向。这些以一定区域环境为对象的研究最能体现地貌系统的开放性, 最能发挥地貌学区域性与综合性的学科优势。我国幅员广阔、地形多样, 更是发展地貌学的有利条件。

许多事实说明, 部门研究如果忽视区域环境的综合分析, 容易产生片面认识, 甚至得出错误的结论。例如, 有些部门研究者甚至把别类现象误认为是本专业的对象。因为自然界确实存在着许许多多同形异因, 同象异质的事物。而区域地貌环境因素的综合研究, 正是避免产生错误结论的最好途径。从这个意义上看, 区域地貌学与环境地貌学的研究内容则非常接近。

(二) 应用地貌系统

应用地貌是以纯学科的研究为基础, 为满足社会需要的应用成果, 它给学科发展以巨大的动力。应用地貌是以一定的社会需要、人类对自然认识的水平以及应用技术为条件来研究的, 因此将它归入智能系统。根据有关资料^[12, 7], 地貌学的应用范围包括:

1. 水土资源与农林业: 土地潜力评价, 水土保持, 土壤改良与保护, 围垦与开垦, 地形排灌适宜性等。

2. 矿产资源: 砂金与一般砂矿, 海生矿床, 煤与褐煤, 石油与天然气以及地下水勘探等。苏联学者(M. V. Plotrovski, I. V. Orloy)已总结了直接和间接与地貌有关的矿产多达40种, 并且就其中29种的勘探提出了地貌研究方法。我国对矿产资源的地貌研究不多, 长期以来被认为是地质学的对象, 这方面的研究可能成为今后应用地貌学的主要课题。

3. 土地利用与经济规划: 土地利用规划、区域规划、自然与文化景观的保护, 旅游地貌等。

4. 土木与水利工程: 居民点建设、水库与堤坝、交通选线、港口建设、流域整治、灌溉渠道、海岸防护等。

5. 自然灾害: 山崩、地陷、雪崩、火山、地震、暴潮、海啸、沙暴、旱涝、泥石流等。

6. 其他地学(地质学、土壤学、水文学、植物学)的应用。

有些学者指出, 人-地关系是近20年来地貌学出现的研究中心, 并认为未来地貌学发展将朝向应用性而不是基础性方向(Graf, W. L. 1980)^[13]; 在改革区域地理学的讨论中, 有些学者即指出, 把“解释性描述”改革成“实质性评价”, 以及开展专题性与实用性的区域研究¹⁾。看来对于发展中国家的地貌学, 强调这个方向更为重要。

(三) 地貌学新技术-方法的应用

1) 南京师范学院地理系: 复兴区域地理专号, 1981年。

科学发展的无数事实表明,新技术方法的引进对学科发展具有关键作用。近10—20年来,一般系统方法已被应用到地貌学中来(Chorley, R.J., 1962; Howard, A.D., 1965等)^[14、15]。它合理地强调把对象作为整体来加以研究,并力求用定量方法来表示系统因素之间的互相关系。地貌系统方法避免单纯定性的描述,突破了传统的孤立部门地貌的研究法,是环境地貌研究的最主要方法。此外,地形及其相关沉积物一般沉积物理化学特征的测定,以及地貌年代学的测定技术已从沉积学和第四纪地质学中引进,从而促进了地貌学的发展。实践还将证实,新技术方法的应用,同样是未来地貌学发展的重要条件。

全文的分析表明,如果地貌学仅有部门分支的研究,那么这种学科是很不全面的;如果地貌学排除环境地貌和区域地貌的研究,那么学科将丧失其完整性与科学性;同样,如果它不能引进新技术、新方法,那么学科必将老化、甚至走向消亡;此外,如果地貌学抛弃为社会服务,那么社会也必将抛弃它!因此,只有坚持上述四个系统的协调发展,未来地貌学的最佳结构才可能建立。

参 考 文 献

- (1) 田夫、王兴成主编:科学学教程,科学出版社,1983年。
- (2) J. Tricart, Structural Geomorphology, Translated by Beaver, S.H. and Derbyshire, E., London and Longman Inc., New York, 1974.
- (3) J. Tricart and A. Cailleux, Introduction to Climatic Geomorphology, St. Martin's Press, New York, 1973.
- (4) E. Derbyshire, Geomorphology and Climate, John Wiley and Sons Ltd.
- (5) J. Buder, Climatic Geomorphology, Translated by Fischer, L. and Bushe, D., Princeton University Press, 1977.
- (6) Ананьев, Г.С., Современное Состояние Геоморфологии Науки за Рубежом, Бестн Моск УН-ТА Сер.5, География 1982.
- (7) Verstappen, H. Th., Applied Geomorphology, ELSEVIER Science Publishing Company Inc.
- (8) Derbyshire, E., Gregory, K. J. and Hails, J. R., Geomorphological Processes, Dawson Westview Press, 1979.
- (9) Башенина, Н. В., О Совержении Современной Геоморфологии и Ее Связи С Другими Науками О Земле Вестник Московского Университета, География, 1975 (5).
- (10) Goudie, A. S. and Pye, K. Chemical Sediments and Geomorphology, Academic Press, 1983.
- (11) British Geomorphological Research Group, First International Conference on Geomorphology (first circular), 1984.
- (12) J. 德梅克主编, 陈志明、尹泽生译:详细地貌制图手册, 科学出版社, 1983年。
- (13) Graf, W. L., Geographic Geomorphology in the eighties, Professional Geographer V. 32, No. 3, 1980.

- (14) Chorley, R.J., Geomorphology and general systems theory V.S.Geol.Survey Prof. Paper 500-B, 10P.
- (15) Howard, A.D., Geomorphological System-Equilibrium and Dynamics, American Journal of Science Vol.363, April, 1965.

GEOMORPHOLOGICAL SYSTEM STRUCTURE AND ITS DEVELOPMENT TRENDS

Chen Zhiming

(Nanjing Institute of Geography, Academia Sinica)

Abstract

Based on the methods in Science of Sciences and information obtained both at home and abroad, and on the analysis of system approach in modern geomorphology, this paper gives a prediction of the rational geomorphological structure and its development trend in the future study of geomorphology. An initial understanding is given below:

1) It is analysed from modern structure that in our country, studies on geomorphology in the geomorphological branch of the middle-level traditional branches are stronger in strength and faster in development, whereas those frontier disciplines of the outer-level and the theoretical methods along with the overall branch disciplines of the inner-level are weaker in strength and have greater potentialities.

2) According to the viewpoints expressed by more than 10 well-known scholars in other parts of the world and the analysis of central themes released from a number of international conferences, the current trend in the field of geomorphology can be summarized into the following aspects:

1. Showing new interests in certain traditional studies. Genetical geomorphology (dynamic geomorphology and historical geomorphology) and surface morphology (static geomorphology or morphometry) remain supported by many scholars and have gained new advancement;

2. Emphasizing those strongly comprehensive and regional branch subjects. Those like regional geomorphology or planetary geomorphology, particularly

environmental geomorphology, are taken as the relatively new branches with vitality;

3. Applied geomorphology has been promoted to a more prominent position, and a new advancement in the discipline is now under way;

4. Special importance is attached to the study of geomorphological materials and their physical-chemical properties as well as their relationship to geomorphological processes;

5. A strong tendency is shown towards the latest geomorphological techniques and theoretical methods, particularly the general system approaches and their quantitative techniques.

3) It is predicted on the basis of the analysis of present tendency that the following systems should be included in the geomorphological structure in the days to come:

I. Landscape geomorphological system;

1. Branch geomorphological system referring to traditional geomorphological branches;

2. Environmental geomorphological system—referring to the study of the interrelationships of climatic geomorphology, structural geomorphology, man-made geomorphology and other natural factors with the factors in the formation of regional geomorphology;

II. Intelligence geomorphological system;

1. Applied geomorphological system—referring to various kinds of application in society and others in earth sciences in the field of geomorphology;

2. Geomorphological systems of technology and methods—referring to the study of various kinds of technology and methods applied to geomorphology.

The above-described four systems may possibly constitute a relatively rational structure in the future study of geomorphology, among which there exist such functions as matter flux-energy flux and/or information flux and its feedback. However, judging from the current development of disciplines in this country, emphatic studies on the latter three systems will help set up a geomorphological optimum structure in the days to come.