

是这种方法的良好例子。把次序简化以及去探索这种简化的次序比起根据外界控制来解释更容易发现固有临界值例如,更新世剖面细节的说明和美国西部的近代侵蚀和沉积特性的分布,很可能依赖于我们理解的临界值和复杂的反应,这些概念与侵蚀旋回或动力均衡概念不是矛盾的,反而是对它们的补充。

景观的不连续和为什么在流域系统内侵蚀演变呈现突然变化,不一定必然与外界的影响有联系,至少在半干旱和干旱区地形的演变,在固定和有次序的发育意义上来说不需要是逐渐前进式的;事实上,渐进式和跳跃式的变化都有,也就是说,通过从一种动力均衡跳到另一种新的均衡的形式,显然,水文和气象事件是连续的(特里卡特,1962),但即使它们以不变的速率发生,地貌系统本身的变化(地貌形态和含沙量的变化)也将由于存在固有的临界值而引起系统的突然调整。

下面的情况是很可能的,在没有外界因素影响的情况下,地貌景观长时段的渐进侵蚀过程中,当超过地貌临界值时就可为快速的再调整期所中断。由于地貌形态和产沙量随时间而变化,所以系统的再调整将是复杂的,发生这些变化的时间无疑是与大洪水和暴雨有关,但如早已强调的,这些事件也许只是在某一特定时刻引起变化的媒介。也就是说,存在着地貌临界值,而且是地貌系的复

杂的反馈反应,使大量值事件在景观发育中起主要作用。

工程师利用牛顿力学原理来控制景观,地貌学家们则试图用它来说明地貌系统的发生、发展及其特征,这些力学定律适用于天然的地形情况,但其预报能力则将由于野外情况的复杂性而减小,例如,重力的增加不可能各处都引起侵蚀速率有相等的加速度,也就是说,应力的增加不一定产生同量的应变,但局部的破坏却可能出现,因此,整个时间内应力的作用并不是任何地方都产生同样的结果,尤其是当受应力作用的系统本身随时间而变是这样。上述情况的逻辑结果,如本文所指出的,高量值事件并不能到处都产生引人注目的侵蚀;而其结果取决于地貌系统的特点。

这种地貌研究方法的重要性是其可能适用于反应天然和人类引起地形变化的预报,地貌的不稳定临界值至少可以局部定量地确定这一事实表明其各处可能是一致的,因而在野外可以用作为判断潜在不稳定地形的根据,这种方法提供了预防侵蚀控制的一个根据,利用地貌学原理,土地管理者把他的有限资金用于防止侵蚀上,而不是把资金零打碎敲地用于试图把严重侵蚀区恢复到天然状态。

陆中臣 译自:《Fluvial Geomorphology》,1973年 沈玉昌 校

1:250万《欧洲国际地貌图》评介

尹 泽 生

1:250万欧洲国际地貌制图是当今国外地貌学界所热切关注的一件盛事:在联合国教科文组织的赞助下,国际地理联合会所属的地貌调查与制图委员会集中了欧洲几乎所有国家地貌制图方面的力量和智慧,经过了十余年坚持不懈的努力,至今已有成果问世。这一事件标志着地貌制图学发展的一个新阶段。本文是对这一事件的简要介绍和评论。

(一)制 图 过 程

1965年,国际地理联合会应用地貌委员会在捷克斯洛伐克的会议上,通过了一项编制欧

洲国际地貌图的提案。为此，在次年比利时召开的会议上，成立了欧洲国际地貌图制图工作组。此后，工作组便开始了这一图件的制图准备。

1968年12月，在印度新德里召开的21届国际地理学大会上，专门成立了“地貌调查与制图委员会”。次年在捷克斯洛伐克布尔诺的第一次委员会会议上，确定1:250万《欧洲国际地貌图》属普通地貌图的性质，规定了地貌图的内容，并决定底图采用新编1:250万《世界地形图》。欧洲部分包括16幅图（其中第16幅为总图例）。

第二次会议（1969年9月，法国巴黎）讨论了由委员会主席J.德梅克等三人编制的欧洲国际地貌图图例的第一次草案。第三次会议

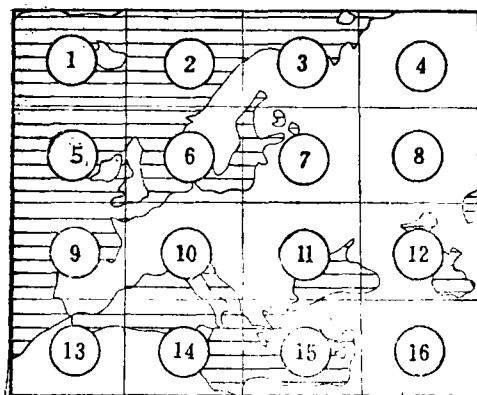


图1 1:250万《欧洲国际地貌图》分幅

（1970年6月，捷克斯洛伐克图帕德里）讨论了修改后的第二次草案和苏联学者提出的新图例草案，并委派专人统一成为第三次草案和第四次草案。第四次会议（1971年2月，意大利特尔梅）讨论了第四次方案以及据此方案编制的意大利、东德、苏联、捷克、波兰某些地区的地貌样图。会议决定以第四次方案为基础，由各国地貌学家合作编辑出版第10幅地貌图，争取参加1972年在加拿大召开的22届国际地理学大会。后来因为原定由苏联地图局提供的地形底图耽搁了时间而没有实现。第八次会议（1974年6月，苏联列宁格勒、高加索、莫斯科）期间，委员会决定底图改由捷克斯洛伐克的国家地图局提供。到1974年底，底图准备完毕并分发给所有参加制图的各国地貌学家们。陆地部分，参加编稿的有R.加隆（负责波兰）、J.盖莱特（东德）、H.莱赛（西德、瑞士）H.Th.维斯塔彭（荷兰、比利时、卢森堡）、F.若利（法国）、C.安堡顿（英国）、M.佩西（匈牙利）、J.芬克（奥地利）、J.堪姆斯（南斯拉夫）、A.谢斯蒂尼，G.卡斯蒂·哥里奥尼（意大利）、D.谢拉特·贡奥斯特等（西班牙）；海底部分，由O.里昂捷夫完成。所有编稿原图均送到捷克斯洛伐克科学院地理研究所，在I.玛雷索娃的指导下进行整编。整编过程中，处理了下列技术问题：

- 1.不同国家或地区 and 不同图幅之间地貌图的衔接；
- 2.各国制图综合原则的协调；
- 3.作者原图中不同比尺和不同地图投影的编辑；
- 4.各作者在使用第五次图例方案时差异的平衡。

经过整编后的第10幅地貌图，于1975年8月6日送到布拉格的地图局出版，翌年参加了在莫斯科召开的23届国际地理学大会。

到目前为止，第10幅图在1977年又出了第二版，1978年5月第六次图例方案修订以后，1980年又完成了第三版。

与此同时，还有几幅图也开始编制。1975年以来，各国作者已先后完成了第5、6、9、12、13和14幅编稿原图。不过因为经费的支绌，所以目前除第5幅正在布拉格印刷外，其它各幅的印刷尚未开始。

与地貌图编制工作同时进行的，是编辑该图的说明书《欧洲地貌》。这一提议是在1977年捷克斯洛伐克的诺维梅斯顿召开的第十二次委员会会议上确定的。那次会上以及以后的芬兰和苏联的会议上讨论了各种写作方案。后来确定下来该书将由两部分构成：第一部分论述

欧洲各类部门地貌，包括构造运动及构造地貌、气候地貌带、第四纪冰川和人为影响等；第二部分分别论述欧洲各主要地貌区。现在本书的各部分已经编成，可望在1982年在英国出版英文版本。本书的问世，将是全面、系统论述欧洲地貌的一部重要的科学著作。

(二)内 容

地貌图内容主要表现在图例设计上。它体现了作者的科学思想和意图，是制图的重要依据，所以历来受到人们的重视。

1：250万《欧洲国际地貌图》图例设计中遵循了以下两项基本原则：构造地貌原则和专门形态符号原则。

构造地貌原则是指以构造地貌为基础划分基本地貌类型的图例设计原则。这也是欧洲绝大部分地貌图，特别是中小比尺普通地貌图所普遍采用的原则。“构造地貌”这一术语是由苏联地貌学家格拉西莫夫首先使用的，后来被用于表现地貌特征并成为地貌制图的新方法。

地表的地貌轮廓及其基本地形无疑反映了大规模的构造特征。地球上最大的地形单元（如山系，洲际范围的高原等）基本上是由内力造成的，其塑造只是发生于它们的发育过程及结果之中。分析体现内力作用的大地构造区域与大型地貌之间的关系，则成为1：250万欧洲国际地貌图图例设计的主要内容。

目前设计的1：250万《欧洲国际地貌图》图例，可以按多级系列进行划分。第一级按海陆分布分为陆地地貌和海底地貌，这是两种性质完全不同的巨型构造地貌。以下分级按陆地和海底分开叙述：陆地地貌中，第二级为区域大地构造控制下的大型构造地貌形态，共分为五种：(A)侵蚀形态，反映构造上升地区的地貌；(B)火山形态，反映新生代以来形态上明显的地貌，它们无论发生在哪种地带，都形成特殊的形态，所以单独分出；(C)深位基底之上的沉积形态和(D)浅位基底之上的沉积形态，都位于沉降的构造地貌区；(E)浅位基底之上的侵蚀—沉积形态则界于侵蚀与沉降两大构造地貌区之间。

上述陆地地貌的第二级大型构造地貌形态按其不同构造运动的型式和强度，进一步分出第三级中型构造地貌形态，共计分出13种，见以下表1：

表1 陆地地貌及其二、三级图例分级内容

一 级	二 级	三 级	一 级	二 级	三 级
陆地地貌	A. 侵蚀形态	1. 相对稳定的地盾	陆地地貌	B. 火山形态	7. 新生代火山构造
		2. 相对稳定的地台		C. 深位基底之上的沉积形态	8. 边缘拗陷和山间拗陷
		3. 受轻微构造运动影响的地台边缘带			9. 地台拗陷
		4. 受新构造运动影响的地盾		D. 浅位基底之上的沉积形态	10. 边缘拗陷和山间拗陷
		5. 受新构造强烈影响的地台边缘带		E. 浅位基底之上的侵蚀—沉积形态	11. 地台拗陷
		6. 年青的地槽边缘造山带			12. 边缘拗陷和山间拗陷
					13. 地盾拗陷和地台拗陷

图例的第四级表示不同的岩性，它也属于构造地貌的范围。本图采用的岩性有：结晶岩或变质岩、胶结沉积岩、未胶结沉积物、复理岩、碳酸岩、火山岩等。第五级为表示地层产状和结构的小型构造地貌。第六级表示地势起伏等级。根据欧洲的地势特点，共分为5级。四、五、六级图例数量很多，其等级关系举例如表2：

表2 陆地地貌四、五、六级图例构成(举例)

A 侵蚀形态					
2. 相对稳定的地台					
四 级	五 级	六 级①	四 级	五 级	六 级①
结晶岩组成的地台	2.1 削平的	1 2	胶结沉积岩覆盖的地台	2.7 缓倾斜地层上的切割台地	3 4
	2.2 具剥蚀面的	2 3		2.8 具强烈褶皱地层的(Appalachian型)	2 3
胶结沉积岩覆盖的地台	2.3 具水平或近水平地层的	1 2	具有未胶结沉积盖层的地台	2.9 台地和平顶山	1 2
	2.4 具缓倾斜地层的	1 2 3		2.10 水平或近水平地层	1 2
	2.5 具微褶皱地层的(Jura型)	1 2 3		2.11 缓倾斜或轻微断裂地层	1 2
	2.6 水平或近水平地层上的切割台地	2 3 4			

①六级一地势起伏等级

1. 0~30米, 低平起伏

2. 30~75米, 和缓起伏

3. 75~300米, 中等起伏

4. 300~600米, 山地型起伏

5. 600米以上, 高山型起伏

海底地貌图例比较明确。第二级大型海底构造地貌, 分别为: (A)陆缘, 它实际上属于陆地构造地貌的水下延续, 与陆地的区分是以海岸线为界; (B)过渡带, 是现代边缘地向斜地区的综合体, 它不完全是水下地形要素, 还包括了某些岛屿的水上部分; (C)洋底, 是根据大洋的地壳类型划分的; (D)洋中脊, 指大西洋底上升带, 包括洋底山脉和脊坡。第三级为中型构造地貌, 第四级为小型形态类型。其具体构成见表3:

表3 海底地貌图例分级内容

一 级	二 级	三 级	四 级
海底地貌	A. 陆 缘	1. 陆 架	沿岸浅滩平原、陆架平原、下沉的陆架平原、高平原、陆架洼地
		2. 陆坡	边缘台地、陆坡阶地
		3. 陆 隆	倾斜平原、高地、洼陷
	B. 过 渡 带	4. 深海沟	斜坡、边坡阶梯、深水槽底平原
		5. 岛 弧	岛架、水下岛弧坡、水下纵向洼地
		6. 海 底	深水平原、丘状平原、内侧高地
	C. 洋 底	7. 深海平原	平坦的深海平原、盆底丘陵
		8. 洋台和洋脊	背斜山、台地、火山
	D. 洋 中 脊	9. 上升带	断块山、断裂谷、火山
		10. 脊 坡	山地、丘陵

1:250万《欧洲国际地貌图》图例设计的另一个原则, 是应用专门形态符号的原则。形态符号主要用来反映某些内力成因形态或外力成因形态, 其主要内容如表4所示。

在有些情况下, 地貌图还应表示出某些特殊形态, 如冰川边缘线、雪线、海岸线和湖岸线的年龄等, 图例中也要包括这些内容。

表4 专门形态类型(举例)

陆 地 形 态	1 内力形态		海 底 形 态	1. 沉溺冰川侵蚀形态
	1.1 明显的构造形态	断层崖		2. 沉溺冰川堆积形态
	1.2 火山形态	熔岩高原		3. 沉溺陡崖
	1.3 假火山形态	泥火山		4. 残留湖盆
	2 外力形态			5. 下沉河谷
	2.1 多成因侵蚀形态	夷平面		6. 盐构造形态
	2.2 块体运动形态	滑坡区		7. 水下岸线
	2.3.1 河流侵蚀形态	深切谷坡		8. 潮流形成的沙脊
	2.3.2 河流堆积形态	泛滥平原		9. 异重流形成的峡谷
	2.4.1 冰水侵蚀形态	融水河道		10. 浊流形成的峡谷
	2.4.2 冰水堆积形态	冰砾阜复合体		11. 水底峡谷
	2.5 喀斯特形态	灰岩盆地		12. 底流形成的谷地形态
	2.6.1 冰川侵蚀形态	大型冰斗		13. 浊流扇
	2.6.2 冰川堆积形态	终碛		14. 水底滑坡区
	2.7 冻结形态	泥炭丘沼泽		15. 深海流沉积
	2.8.1 风蚀形态	吹蚀洼地		16. 海底块体运动
	2.8.2 风积形态	线状沙丘		17. 海底泥火山
	2.9.1 海蚀形态	海蚀崖		18. 海底火山形态
	2.9.2 海积形态	沙嘴		19. 构造洼地
	2.9.3 海岸形态	沉降式海岸		20. 构造崖
	2.10 生物成因形态	泥炭层		
	2.11 人为形态	大型垃圾场		
	2.12 复杂形态	黄土覆盖的其它形态		

(三)图 示 方 法^①

1:250万《欧洲国际地貌图》应用大量图例表示以构造地貌为基础的形态类型和个体的专门形态,采取常见的综合式图型表示这些内容是相当困难的。所以该图采用一种分解式图型,这是本图图示方法的一个突出的特点。

分解式图型是近几十年来国外发展起来的一种最重要的制图表现方法。它立足于将各种成因类型(有时单独表示成因或类型)、各种地貌过程、物质组成、地貌年龄等,逐个进行分级,各自独立地表示在图上,而不必一定事先经过人为的综合或尽量减少综合的次数,以便使地貌内容表现得更为直接、更为客观。分解的地貌要素在图上不要求边线的闭合(独立图斑),而强调要素的平面形态结构、示量指标和自然变化。这样的图型,一扫过去那种单纯综合地貌图单调贫乏的气氛,而使读者有耳目一新之感。

1:250万《欧洲国际地貌图》采用多种底色加各种形式的网版,大量点、线构成的单个形态和面状符号,各种文字、数字代号,表示分解的各要素。下面是这些要素的内容以及在图上表现这些内容时所采用的图型:

1. 以构造地貌为基础的陆地地貌图型

这是一组以底色表示的成因形态类型,以十分醒目的形式反映到图上。它们是用不同色调表示不同构造运动型式和强度下的构造地貌。然后在底色上迭置不同形式的网版以区分不同的形态类别^②。再迭加英文字母区分不同的岩性。同时以同一色调的不同色阶区分五

^①本节主要根据现有的第10幅图第一版(1976)和图例第五方案,第10幅第二、三版和图例第六方案国内尚未见到。

^②“形态类别”分五类,见表5。第六方案取消。

地势起伏等级^①。

图斑设色时,第五方案曾考虑按 П.Г.日瓦尼亚色表^②设置。但该表用色较为混乱,使用起来很不方便。第10幅第一版开始就进行了修改:以各种明确的色调表示三级内容。其中1-7表示不同构造运动型式和强度的以及7-13基底之上外力成因的地貌采用不同的色调,使成因的规律性表现得十分鲜明。

2. 以构造地貌为基础的海底地貌图型

海底地貌的图示比较简单,直接用各种色调表示第二级构造地貌形态(陆架、陆坡、深海平原等),不再继续分不同的色阶。色调使用的办法,一般是陆缘地区多用淡蓝,向大洋深处的洋底过渡到深蓝。海底地貌的图斑底色之上不再迭加陆地地貌中表现形态类别的各种网版。图面比较清晰,形成海区陆区的鲜明对照。

3. 专门形态符号图型

图上使用大量形态符号,图型设计中要注意以下三个方面的问题:一是讲究符号的外形设计,二是注意它在图上的合理配置,三是选择使用合适的颜色。如处理不当,在图面负载量大的地区,将会产生图示的混乱,影响地貌图的清晰程度和易读性,以及地貌图的质量。

1:250万《欧洲国际地貌图》所设计的符号中,用以下的各种形态表示不同的专门地形:1)线形符号,反映地貌上常见的线状形态,如构造线(褶皱、断层等)、山脊线、崖线、陡坎等。用粗细、长短、形状不等的线条表示,线形符号在图上的位置要与实际地形相附;2)点、线组成的面状符号,表示有一定范围的面状形态,如各种侵蚀面、构造面、大片堆积、阶地面、沼泽和圩田等。这类符号在图上也反映实际区域,但没有边界线;3)象形符号,表现一些较小的、但有典型意义的专门形态,如火山口、山崩、冲积锥、冰砾阜、冰斗、鼓丘等,在图上要求中心定位,符号可以适当夸大。

符号要使用各种颜色,才能有效地加以区分。这些符号除了少量人为形态和生物形态以外,都不用黑色,这样可以适当减轻一些图的负载量。

1:250万《欧洲国际地貌图》图面是丰满的,基本上已做到了资料多而不乱,内容广而不烦,关键是图面结构配置合理。图上至少可以分出四层相互迭置的层面,每一层面都容纳了丰富的地貌内容。其配置关系可在表5中表示出来。

(四)意 义

欧洲各国从着手筹划编制1:250万《欧洲国际地貌图》以来,已经过去十六年了。虽然全部工作还没有最后完成,但至今已经取得了许多可喜的成果。这项工作的积极意义是十分显明的。它对于促进地貌学科的发展具有十分重要的作用。具体表现在以下几个方面:

1. 欧洲国际地貌制图队伍的初步建立和壮大,为推动更大区域性的和世界性的合作创造了条件。目前从属于国际地理联合会的地貌调查与制图委员会在编制1:250万《欧洲国际地貌图》的工作中,表现出较雄厚的实力,是一个严密的组织和有效率的工作班子。它们同时组织完成的有关地貌详图(1:5万~1:20万)和中比尺地貌图(1:20万~1:100万)的规范性成果《详细地貌制图手册》和《中比尺地貌制图指南》与1:250万地貌图的成果一起,几乎囊括了普通地貌图的全部领域。目前这个国际组织的中坚力量在欧洲,美洲、非洲、大洋洲和亚洲均有代表参加。它们下阶段准备向纵深发展的计划还包括亚洲在内的区域地貌制图。

①第10幅第一版中,不表示“地层产状和结构”的内容。

②И.В.巴舍尼纳等,1:250万欧洲国际地貌图图例系统,地理制图研究,第1期,1979。

表5 1:250万欧洲国际地貌图图面配置

层面	内 容			表示方法	用 色				
第一层面	底图要素	座标网、水系、岸线、等深线		线 条	蓝				
		河流、海洋、湖泊名称		文 字	蓝				
		国名、地名		文 字	黑				
		等 高 线		线 条	浅 棕				
		国 界		点 线	黑				
第二层面	陆地地貌	A. 侵蚀形态	1. 相对稳定的地盾		底 色	(缺)			
			2. 相对稳定的地台			褐			
			3. 受轻构造运动影响的地台边缘带			橙			
			4. 受新构造运动影响的地盾			(缺)			
			5. 受新构造强烈影响的地台边缘带			棕			
			6. 年青的地槽边缘造山带			红			
		B. 火山形态	7. 新生代火山构造			紫			
		C. 深位基底上的沉积形态	8. 边缘拗陷和山间拗陷	流水的、流水的一海的		绿			
			9. 地台拗陷						
		D. 浅位基底上的沉积形态	10. 边缘拗陷和山间拗陷	湖泊的、河湖的、冰水的、海的		蓝			
			11. 地台拗陷						
		E. 浅位基底之上的侵蚀—沉积形态	12. 边缘拗陷和山间拗陷	冰川的		青 莲			
			13. 地盾拗陷和地台拗陷				风 的		
	海底地貌	A. 陆 缘	1. 陆 架			色	紫		
			2. 陆 坡						
			3. 陆 隆						
		B. 过渡带	4. 深海沟				蓝		
			5. 岛 弧						
			6. 海 底						
		C. 洋 底	7. 深海平原				青 莲		
			8. 洋台和洋脊						
		D. 洋中脊	9. 上升带				黄		
			10. 脊 坡					黄 绿	
		第三层面	形 态 类 别	1)低平原和山垄 2)高平原、丘陵和高原 3)台原 4)中低山 5)高 山			网 版	棕	
		第四层面	岩 性	结晶岩或变质岩			()	黑	
胶结沉积岩				a					
未胶结沉积物				b					
复 理 岩				c					

续上表

层面	内 容		表示方法	用 色
第四层面	岩 性	碳酸岩	d	黑
		火山岩	e	
			f	
	专 门 形 态	陆地内力形态	符 号	红
		多成因的、流水的、喀斯特的侵蚀形态		棕
		多成因的、流水的、喀斯特的沉积形态		绿
		冻结侵蚀形态		紫
		冰川侵蚀形态		紫
		冰川沉积形态		紫 红
		风蚀、风积形态		桔 黄
		海蚀、海积形态		湖 蓝
		海底形态		深 蓝

2. 通过欧洲地貌学家的努力, 小比尺地貌制图学开始形成体系, 成为部门地貌学的一个重要的分支。1:250万《欧洲国际地貌图》在编制过程中, 通过经常性的工作会议、学术交流、野外调查与室内制图实践, 逐步形成并完善了一套适合于欧洲地区的地貌制图规范、图例系统以及一套完整的成图工艺, 从而使小比尺的地貌制图的理论、方法趋向阶段性的统一。这一点是具有重要意义的, 因为最近几十年来, 地貌制图虽然在某些国家和地区发展较快, 但以往一直处于分散制图状态, 理论和方法的不统一以至混乱现象甚为突出, 成图之间难以对比、衔接, 欧洲地貌图的编制开始改变这种状态。

3. 本图的编制对区域地貌和部门地貌的研究起了促进的作用, 成了联系部门地貌的重要纽带。鉴于地貌研究以地图形式反映的要求, 规定制图成员应对制图区全部地貌类型及地貌现象进行深入细致的调查研究, 否则将难以确定该地区地貌成因、发育以及与区域布局的关系, 也就不能以形象图式反映出来。欧洲大部分从事部门地貌研究的地貌学家均直接和间接从事地貌制图工作, 他们在制图过程中, 结合制图中出现的问题, 经常进行深入的地貌调查。如他们曾经共同考察过高加索的山地夷平面、冰川、坡地过程, 南摩拉维亚的喀斯特地貌, 芬兰南部的结晶岩地块, 汝拉山区褶皱带, 阿尔卑斯和西西里火山等形成的构造地貌, 巴赛尔地区土壤侵蚀等。另外, 制图过程还加强了地貌学与其它自然学科, 如地质学、土壤学、水文学, 特别是地图学之间的合作, 从而使地貌制图建立在更加牢靠的坚实的基础上。

(参考文献略)

自然环境的系统分析和综合研究

J. 特里卡尔

早产, 这是上个世纪中叶E. 黑克尔提出生态学概念的情况。他把生态学定义为研究生物及其与环境关系的科学。生态学之所以早产, 是因为正好在这个时期人们经历了科学思想的一场变革, 它的特点是损害整体观

念的, 片面的, 因此也是不平衡的分析研究的发展。随着各门学科进一步细分, 自然环境普遍被看不见了。这些学科: 如气候学、水文学、地貌学、生物地理学、土壤学, 都有各自的研究对象, 它们本身又由于越来越