

景观生态学发展阶段

E. 纳夫(东德德累斯顿工科大学教授)

摘 要

作者说明了景观生态学发展的特点,他在认清该新概念的方法和目前的进展的同时,将它计分为几个阶段。在它的“史前阶段”,即本世纪中叶以前,C.特罗尔(Troll)创立了这个新概念。人们不可能依靠那早期的一个清晰概念,但已讨论了一些基本问题,这些问题到今天还是有意义的。其中有景观的自然系统与社会系统的关系问题,个体和类型或其它抽象形式的关系问题,以及综合问题。自从C.特罗尔提出景观研究中的生态概念之后,在这个地学新分科的思想发展中可以分出下列阶段:1.巩固阶段,包括应用该新概念于所有地理领域或建立实验室,以及实验方法的发展;2.理论基础阶段;3.结构分析阶段,结构模式;4.动态研究阶段,研究变化中的景观的动态模式。掌握这四个阶段使景观生态学不仅能够分析每一特殊的事例,而且使得它有可能预测景观中许多人类活动的后果。未来的进一步的发展阶段将力图稳定景观生态学的稳步成长的领域,组织学科间的合作,详细阐述子系统的特殊程序,最后不是最不重要的是创立综合的理论基础。这样,就可以为还是遥远的目的作准备;我们都知道专门化已经破坏了科学想像的统一性。我认为景观生态学可以成为科学中综合的复兴的途径之一。

导 论

谈到景观生态学的展望,我们首先要找到讨论问题的共同基础。因为这门年青的科学分支无疑地是在地理学的广阔领域中产生的,但它是结合了其它学科,特别是生物学的很多要素。然而,景观生态学在其它地学中的位置仍未受到普遍承认。

景观——这个起源于德文的古老的词——,自从它成为一门新的科学学科的主题以后,就有了新的方向。当然,如果我们不知道问题的历史,就不可能理解今天的方法论问题,更不用说未来的展望了。景观的性质已经辩论很久了。

景观的讨论仅仅发生于德国的地理学界,因为在其它的语言中与这个德文词相同的词意义是不同的。在其它的国家,类似的问题是在区域地理学的范围内讨论的,我们可以看到景观研究的观点和目的有很大分歧。我们可以说景观研究的发展是一个不断探索的过程。由于这个缘故,必须学习景观研究的以前的文献,以便在现在避免重复过去的错误,并且向早期的正确的思想学习。当然,我们不能期望从概念的发展的各个不同阶段中找到一条明显的进展的线,因为它缺乏充分的理论基础,这一早先时期不能依靠一个有约束力的概念。只有在1939年以后,当C.特罗尔引入景观生态学这个术语时,

我们才有共同的理论基础。因此，我们也必须考虑以前时期的有意义的成果。这些方面的研究我们称为本学科的“史前史”。

1950年以前的“史前史”

我们从亚历山大·冯·洪堡德开始说起。他对于南美洲景观风景的卓越描述，不止是他的考察的记录，而且成为他的科学先锋研究的基本材料，特别是在植物地理学和气候学方面。最后但不是最不重要的是，他赋予地理区域以新的解释，强调它们的综合性和各要素的相互依存，从这个著名的探险家我们学习到，精密的观察和细致的描述是一切景观研究作出推论的必不可少的根据，直到现在还是这样。今天我们必须同否定这种老经验的一些青年的地理学者的意见作斗争。他们的态度将破坏我们的生态学概念的思想基础。

我们在施吕特尔（Otto schlüter）的著作中碰到很不同的另一方面。在本世纪之初，他急于发展描写景观文化要素的正规方法。他的探索非常明显地有利于聚落的历史地理学的发展。但对于景观理论方面则不甚有效。总的来说，特别是分析倾向的地学比综合的景观学有更大吸引力，后者的理论基础尚未充分研究出来。我的几个学生已经成为土壤科学的专家，但没有成为景观研究的不明确的综合领域的专家。施吕特尔的著作讨论景观的文化方面，因此，它论证了景观研究的另一中心问题。景观生态学只包括地文地理学或生物地理的项目吗？抑或它也同样地包括人类对自然系统的大量影响？在前一种情况下它将是自然地理学的一部分；反之，整个说来，它将代表一种完全新的地理学的复合方向。最初，前一概念占优势。然而，考虑到这次会议的议程，显而易见后者终会获胜。人类活动对于景观中一切相互联结和相互关系有严重的影响，因此把景观生态学仅仅限于自然事实将导致我们工作的贫乏化。真正的问题仍然是：如何找到自然和社会过程之间的逻辑的来龙去脉。这一问题包括将各种不同的因果关系转变为陈述，这是可能的，因为自然和人的劳动以同样的方式和物质与能量打交道。这一转换问题必须按各自的情况解决，如果我们要对理论或实践问题找出有效的解决办法的话。

帕萨格（Siegfried Passarge）创立了一套景观学体系，既是描述性的也是解释性的。但是他的对分类要素的偏重，他在描述系统时采用的复杂的术语，尤其是缺乏一个崭新的理论概念，阻碍他获得完全的成功。帕萨格的景观学的失败产生重要的影响：分类在将知识条理化上可能是有用的，但它们永远不能代替科学的创造性的思想。地理学的研究的有弹性方式从而变成僵硬的框框，不便于实际应用了。

在30年代，德国景观研究中心问题是区域划分和自然单位的特征，由斯米特胡生（J. schmithuesen）所倡议的这些活动在1958—1961年出版的“德国自然空间划分丛书”这部巨著中达到高锋。当然这部标准著作显示德国地理学出色的合作和组织工作。然而，理论基础仍然和过去时期一样。它的特点是描述性的方法，并以关于发生和动态关系的因果解释结束。生态学的概念限于指示植物。在这部著作中，演绎的陈述比归纳的研究更多，归纳的研究采用计量方法和定量特征。除此以外，这一概念并不考虑景观中物质与能量收支的思想。

当本世纪中期创立了生态学概念（原文如此——译注）以后，就开始了景观研究的

新时代，并发展了景观生态学。它可以依靠一共同的理论基础。然而，“史前期”未解决的问题，直到现在仍然是困难的任务。为了明晰起见，把最重要的问题概述如下：

- 1、自然和社会事实之间的关系和过程，包括改造的问题；
- 2、众多的可能的方面；
- 3、杂交系统的统一体和综合的质量。

景观生态学只有基本上承认这个范围广阔的各方面以及方法，它才能存在。这个承认意味着一个强烈的和必须履行的概念，即：所有问题都应该联系到在自然单位中的物质和能量代谢。这可以是在没有人类影响的地文地理或生物地理系统中——或者是在人类影响很大的非常复杂的系统中。在我们工业化的国家这种代谢将主要是在地理技术系统，即技术和景观之间的代谢。

1980年以前的发展阶段

创立一个新概念并不意味着旧概念立刻失效，或所有必要的新方法立刻都具备。在一段时间里旧概念和新概念将并存，甚至有时要相互增长。最后新概念获得巩固。

必须满足三个要求。首先新概念必须应用于一切地理学方面。特罗尔和后来劳尔（Lauer）〔参看等湿度（isohygro-menes）的建立及其对于植被性质的意义〕论证了这个概念对地球上自然带有效。德国有些地理学者也证实了景观分析的生态模型在小区域和大比例尺制图图中有效。此外，很多过去景观文献中的描述，今天可以用生态学重新加以解释。因而，地理学的每个方面可以用景观生态学概念的原理进行研究。普遍应用新概念的第二个前提是如何取得各种数据的问题，这是景观研究的新目的所要求的。采用各专门地学家所搜集的资料的普通方法是不合乎实际的。这些资料并不充分满足我们的学科的要求，也不能满足区域特点的要求，或有关计量的密度，或有关材料在时间上的分布的要求。这项工作要由地理学者和生态学者自己来做。因此，大学的地理系必须建立实验室，使其独立于其它学科，并足以进行适当研究。阿姆斯特丹的巴克（Jan Pieter Bakker）是实验工作的先锋，他也许是最早对气候地貌学的沉积分析感兴趣的人。在五十年代初期，还没有在地理系设立实验室。今天可能甚至地理系也有这种工具用于分析地理综合体。只有在这三个要求得到实现之后，景观生态学者才能开始工作，景观生态学的这个第一阶段可以称为巩固阶段。

在这个巩固阶段，第一批最好的新方法出现了，土壤研究也跟着加强。于是出现了第二阶段：理论基础的发展。

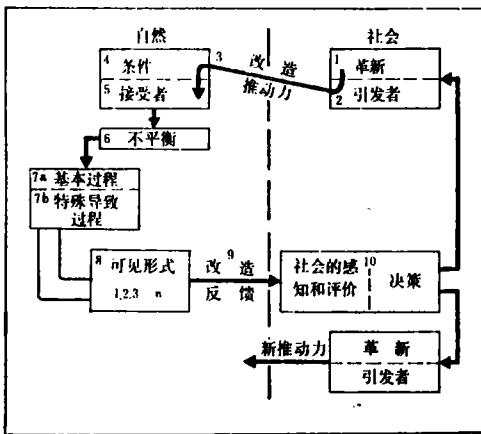
这一理论不同于地理学中的旧的理论轮廓。代替了大部是随机的或者是或然的性质的一般关系，现在有可能达到更高的精确性。现在可以得到的地理特征的量和数值，使得有可能严格地应用自然规律。结果，很多这种关系的解释可以认为是决定性的。这样，景观生态学的研究结论就可以得更大程度的可靠性，并且在许多情况下甚至可以产生有预测价值的结果。因此，局部形态解剖学（topological）方法的主要作用是提供一个更为稳定的基础，使结果的估计更为确实。然而，进一步的理论必须证明生物分布单位的异质性质，而许多新的术语必须给以定义。

在这样一个理论基础之上就可能建立一整套景观生态学的系统，具有同质（专题的）和异质（复合的）单位的个体和类型的有系统的陈述。已出版了很多实例研究，制

图资料成为制图学中十分新的方面。确实，这一综合性的研究仅仅把注意力放在景观单位的结构。我们可以称这个时期为结构研究的阶段。

不久就认识得，行政和规划部门不大利用这些知识。但所有的抱怨是于事无补的，因为搜集的关于结构特点的信息并不符合这些机构的需要。他们要的是回答一个普遍的问题：“如果……，将发生什么”？结构本身并不提供关于引起景观过程的推动力的信息，它只是说明影响发生情况的外部条件。然而规划的任务是要知道导致景观变化的过程，预测它们的不可避免的后果，并为了合乎要求的解决采取行动。但在这个阶段，景观生态学不能满足这些要求。

因此，生态学者急于准备动态模型，与结构模型并行。这一新的步骤产生了许多必须回答的奇怪的新问题。首先，我们必须区分不同联系中的动态。存在系统之内的力量，可以把它确定为该系统的关系的总和，并导致系统的稳定。实际上有趣的是，动态是那些扰乱一个系统的平衡并引起现状改变的特定的推动力的总和。澄清这些内因动态是结构研究的任务之一，因为它说明某一结构的稳定性。外因动态主要是人类活动所引起，它们非常多种多样，以致可能影响的数目很多，因此，在该情况下，动态行为的法则，只有通过特殊的而且非常准确的实例研究才能找到。其次，要制作说明很复杂的例子的模型几乎是不可能的。因此，必须有附加的研究或各别的野外调查，而动态模型本身应限于感应力与其结果之间的密切关系。如果没有困难减低陈述的决定性，就可以期望得到一项科学成果。每一具体事例中的复杂情况只有借助于若干推动力的联合才可以得到澄清。当然，完成这样一种分析是有点麻烦的，但这是有效解决现实世界问题的唯一途径。



附图是表示变化过程的方案。由人类行动所发动，革新通过我们称为引发者的某些新特征而发生。这是新发展的起点。人类活动的这些新要素作为自然条件的变化出现在自然界。在思想上，我们必须把人类的活动转化为作用于自然界的推动力。这些推动力扰乱现存的平衡，产生新的过程。这些新过程依赖受影响地区的条件，后者称为雇用事件场 (field of employments events)，这些场不一定和生态结构的

单位相同。这些新过程的结果是各种不同的现象。有的甚至可能是有害的。在这种情况下干扰情况的观察导致到社会领域的反馈。这个认识过程分为感知、评价和决策，其目的在于对人类在景观中的行动避免更大的干扰或补偿不愉快的后果。

通过采用动态类型的模型对我们方法的改进，和它给予我们对景观中事件过程的洞察，为我们提供了预测人类行动（不管是规划的或是在进展中的）的后果的技能。特别是对环境质量具有很大影响的任何付作用的早期预测，非常重要。这一生态思想的发展的现阶段可以称为动态研究阶段。

期 望 到 来 的 阶 段

在将来,景观生态学的发展会继续下去。我们工作的现状将决定下一阶段的任务。因此,确定问题的哪些特点是决定性的并需要彻底的解决,可能是有好处的。

骤一看去,展示了目标、问题及其关系的非常广阔的范围。它还表明了有大量的参加学科。不幸,这里包括不同的兴趣,因而特殊学科的趋向有减少共同概念的活力的危险。我们不应忘记,单学科倾向于过高估计自己的专门任务而忽略共同的生态学方面。从不同的来源出发,我们发现“肩并肩/或”以及“和/或”的基本假定被教条式的“非此/即彼”所代替。这是同景观生态学的原则正好相反。它会妨碍我们去认识景观单位的各种相互关系和相互联系的复杂性和尊重各方面的有资格加入。

景观生态学从其它科学接受专门的信息是必要的。它们的补充并不属于生态学者团体。但是这种信息适合于其它科学的需要,必须把它们加以改造以便强调它们在生态关系范围内的功能。正如人们可以看到的,景观生态学的原理可以从很多不同的角度来处理。因此,我们的生态学概念的基本思想必须精确地阐述和严格地遵守。不然我们一定要担心景观生态学可能被分割成分离的部分。

因此,下一阶段最重要的任务是通过理论的创造性思想和原始的野外研究使我们的事业稳定化。这个任务也要求学科间研究有周密的组织,包括为了新概念的利益对复杂研究将做出贡献的所有方面。此外,这一合作包括对每一单个方面的专门的和详细的研究计划的精细加工。因此,我们希望下一步将是通过组织达到稳定化的阶段。这里可能是对本会议第一组,理论问题组上宣读的论文提出一些评论的地方。这些文章总起来反映出该问题的广阔范围和展现出各方面在不断扩大,它们还向我们表明:我们需要一种明晰的理论基础。而且,指出需要相关学科(生物学、信息理论)所取得的经验的方法方面的井井有条的帮助。除此以外,还提到一些重要的要求,在景观规划中需要应用生态学经验。这点保证了动态景观过程的更精确分析和预测景观中变化的能力。生态学必须向生态设计发展。但要在这个方向取得成功,必须使调查更精确,并能更好地使用其它信息系统的数据库。

高度的复杂性不仅使我们的任务变得更加困难,而且它也提出新的和不寻常的理论问题。非常复杂的系统允许不同的相互排除的探索和表达的方法论途径,以致它们不能在同一信息水平上被结合起来。著名的物理学家波尔(Niels bohr)创立“互补性”这个术语来描述核子现象表示法的排它性,或者是微粒或者是波。“互补性”这个术语也被其它学科所采用。在景观生态学的领域内可以找到相似的不一致的方法。但它们都对景观问题的理解作出贡献,特别是如果我们要对景观单位的整体进行综合的话。这些不可避免的结合要求在方法论的类型上有特殊的考虑。下面是一些提示:分析与综合无疑是认识的两个途径,属于同一科学过程,但分析破坏了所讨论问题的复杂事实,只有回到综合实际的方法才能使我们得到正确的理解。在景观生态学中,推理的方法,演绎与归纳都采用。科学的进展常常取决于不同方法结合的方式。同样,术语:具体和抽象、个体和类型是互补的。景观生态学的理论发展必须集中注意于综合性的重要问题。然而,这方面在方法论的文献中往往被忽略。以至甚至一本讨论景观生态学或地理学中综合方法的教科书也未能提供。

苏联水利建设的任务和发展远景——

大型跨流域调水工程现状

H. C. 格里申科 (全苏水利工程设计院院长)

苏联粮食发展纲要规定,必须进一步扩大土壤改良面积以提高农作物产量。其中土地灌溉面积,到1985年要达到2080万公顷,1990年增加到2,300—2,500万公顷。纲要规定在农田灌区内建立谷物、特别是玉米稳产区,以大大增加土壤改良地上的饲料产量。

要实现这些措施,除提高土壤改良后的土地利用效率及产量外,要求解决如下一系列复杂的水利问题:提高水资源的利用效率,提高现有灌溉系统的供水量,坚决加强自然环境的保护措施,实现跨流域调水。

跨流域调水必须付诸现实,因为苏联水资源虽然充沛,但分布极不均匀。致使水资源难以合理利用于国民经济中。

这种状况可用下列例子加以扼要说明。

苏联南坡地区(流入黑海、亚速海、里海、咸海的河流流域的简称),人口约占全国的80%,工业产品占80%以上,而农业产品占90%以上。但是,这一地区的水资源

关于这些方法论问题另一说法似乎是中肯的。景观生态学主要是探索地球表面实际存在的部分。野外研究和局部调查揭示事实和关系的丰富多采,但通过抽象化,很多有用的信息部分损失了。对具体事例的深入研究可以保证我们这门科学的进步,特别是如果研究较为复杂的实例,或者研究一个大区的地理技术代谢的平衡的话。

结 论

最后,我们必须讨论景观生态学发展的另一个问题:它在其它地学科学中的位置,景观生态学可能对整个科学作出重要贡献。众所周知,全部科学的分支已产生大量的专门知识,这已常常被说成是原子化了。不管所有的科学进步和我们知识的扩大,人类在他的环境中这个大问题的处理并未成功,这方面的研究还刚开始。我们可以看到,这种情况的根源在于科学中的分析方面与综合方面的分歧。分析思想的明显优势以及从这种观点出发去衡量其它学科及其概念的主张,妨碍了不同思想领域的自由和平等发展。然而这些科学分支把注意力集中在具有最高度复杂性的大单位,因而涉及综合性的问题。景观生态学可以成为未来的综合性科学之一。它能够把许多分析研究结果统合到具有普遍意义的综合范围。我认为去掉方法论中的不一致是应用我们的成果的有效推动力。这要走很长一段路,但在思想上我们应该准备好达到这一遥远的目标。

林超译自《perspectives in Landscape Ecology, proceedings of the International Congress, Veldhoven, the Netherlands, April 6—11, 1981, pp19—27》, 陈昌笃校