

## 地理系统定位站研究的原则和方法(五)

А. М. Грин

9. 结论 地理系统定位研究的基本原则最重要的有以下几条:

综合性; 系统性; 优先研究系统形成的各种关系; 利用“临界状况”。

定位研究的综合性并不意味着简单地将地理系统研究的各项内容组合到一起。综合性不仅仅是包罗所有研究的客体, 更重要的是指研究工作的相互联系性、整体性。在这个意义上, 对地理系统状况所有特征进行研究的时间和地点上的统一就成为必要的条件, 然而它对于达到真正的综合性还是不够。正确理解综合性的必要而充分的条件是在定位研究地理系统的过程中“思想和行动的统一”。“思想的统一”是在建立所研究的地理系统“模型——假设”概念的过程中达到, 它是所有正确提出的定位研究的“零点阶段”, 定位研究的计划就是根据模型——假设制定的。“行动的统一”只有在正确地拟定出研究的最终目的, 并为研究工作的所有参加人员都承认的情况下才有保证。苏联科学院地理研究所库尔斯克站定位研究所遵循的“模型——假设”Д. Л. 阿尔曼德提出的“温带平原景观相互关系的方案”。

定位研究的系统性原则既是源自所研究的客体——地理系统, 或自然综合体——的性质, 也是由定位研究工作必须达到既定的具体目的这一要求而得出的。因此“系统性”要求在地理系统研究中保持模型的有序性、级次性和目的性。“系统性”原则的一个重要方面是它旨在揭示地理系统所具有的普通系统固有特性, 如稳定性、适应性、可控性, 进而深入研究可作为上述特性状况的指示物, 以及能控制上述特性的那些过程和现象。

优先研究系统形成的各种关系原则是基于必须从形成具体地理系统的众多过程和现象中选择一定数量“值得”研究的一些过程和现象。它们的“优先性”取决于很多“细小的”, 狭窄的原则, 其中有:

**代表性**, 即对很多过程和现象, 或“类似的”地理系统有代表性, 有时是直接相反的属性——独特性, 因为这样更容易阐明在典型的、有代表性的情况下“很模糊的”因果关系。

**遍历性**, 即在研究用单一关系式描述的地理系统过程中, 用“空间多样化”代替“时间变化”。这就可近似地用相邻初级地理系统的空间变化替代该地理系统的多年观测系列。例如, 研究人员能在同一经济综合体范围内完整地组合一套轮作制。

**精选性**, 从全部观测的过程和现象中选定一种(或“最低限量的”)过程和现象, 它在某一具体的地理系统中应是最重要的, “主导的”过程和现象, 对它的研究应尽可能深入, 精确, 持久, 并阐明它与其他地理系统过程和现象的关系, 利用这种关系, 可根据选定的过程和现象观测的“控制系列”资料, 用计算方法对其他地理系统过程和现象进行复原。在中央森林草原地理系统内的库尔斯克定位站, 这种“控制系列”是水循环参数的观测, 因为在大多数情况下水决定森林

主(平均高度为340米), 热量保证充足, 但由于水分明显不足, 所以这个大陆的土地资源的生产潜力不大。

跃辉译自《Науки о Земле》, 1987.1

草原自然——人为综合体的功能作用效益。

**专选性**，在所研究的过程和现象中选一种以单纯的形式进行研究，例如，在需要研究坡向、秋耕或某种植被的影响时就要这样做。在这种情况下，所研究的客体相毗邻，处于同一自然条件下，但是在不同的坡向上，在已耕翻和未耕翻的土地上，在已施肥和未施肥的大田上，在有森林覆盖和无林的坡地。

所研究的地理系统过程和现象包括的量测参数具有**最大信息量**。

进行观测所花的**工作量最小**。这后两条原则是希望用研究人员掌握的有限资金和劳动力资源取得评述地理系统状况所必须的、准确的全部信息。

利用“**临界状况**”，或与之接近的“**尖锐**”状况原则是由于希望并以此能够得到有关地理系统过程和现象因果关系的明确信息。为此不仅必须在地理系统的“典型核心区”内组织观测，而且也须在它的边缘地带组织观测。在人力、物力不足的情况下，最好不在平原，而是在山区开展定位研究，因为在山区由于重力和日照的影响，所有地理系统过程都表现得特别激烈，较“易于”观测到。正是因为这个重要原因，在战后的困难年代（1946年）苏联科学院地理研究所第一个真正的地理系统定位站创建于天山山区。

对定位研究的方法首先必须区分观测，量测的方法以及对量测结果进行初步加工分析的方法。在第一类方法中，各类定量量测的方法，如物理、化学、生物方法起着重要的作用。在库尔斯克定位站的工作中它们是平衡方法的基础。平衡法在地理学中源自A. A. 格里戈里耶夫，特别是Д. Л. 阿尔曼德的思想。用平衡法可从数值上评价地理系统内所有物质与能量的运动、变化、输送和转换。

平衡方法是根据其研究的最终结果而得名的。它是研究某一地理系统过程内部物质与能量变化和转换过程中的具体关系，将其整理为相应的物质与能量的循环或周期，并以平衡的形式用数值描述这一循环现象。在具体的地理系统内部利用平衡法通过分析下述平衡指标，可评价普通地理系统的某些重要性质，这些平衡指标是：纳入循环体系中的物质与能量结构；一定时期内的平衡程度（根据平衡差额的数值和符号）；不同时间的循环中物质与能量的周转速度（特别是在营养链中）；物质与能量积累的速度和规模（在具有正常顺差的情况下）；在生物过程中非生物物质与能量的利用效益（吸收和消化）以及其他等等。所有这些都是地理系统的时间变率参数。同样平衡方法也可用来评价跨地理系统的空间联系。如相邻地理系统间的交换量，交换强度，交换分布范围等等。

西伯利亚地理定位站在B. Б. 索恰瓦领导下制定的综合定位法可根据较编制平衡方程所必须的观测系列短的观测系列，阐明在空间上发生变化的自然系统特征。在库尔斯克定位站这种方法只用于从自然地理方面研究自然的，变换的和集合的地理系统——森林和草原保护区。

但是大部分在定位站工作的地理学家并不会因定量方法而完全排斥传统的描述性、定性方法。不过他们使这类方法发生很大的变化。这指的是**评价方法**，它使地理系统的定性特征“量化”，此外对地理系统参数的“分级评价”不仅可依据它们的描述性鉴定评价，同时也可依据“从…到…”分级定量评价。这些方法广泛用于经互会成员国库尔斯克模型区的自然——人为地理系统内人类活动对环境影响的经济评价和非经济评价研究工作中。

有时科学的发展会惊人地、鲜明地证实马克思——列宁主义辩证法的基本原则。现代地理学的发展就是这样。不久前它还是用“受轻视的”“简单的”方法评述自然客体。近年来，地理学家力图跟上科学技术革命时代的步伐，努力用物理、化学等“精确学科”定量的方法代替以往传统的自然客体的方法。现在又重新回到“地理系统影象”上。当然，这是在完全另外一种全新的层次上——在地理研究方法另一段发展轨道上。科学宝库中出现了研究地球表面的航天方法使地理学家能在很广的电磁波段内——即不仅包括全部可见光谱波，还包括距可见光谱很远很远的热辐射

和无线电辐射带内——量测到他们所研究的自然综合体和经济综合体的“影象”

这种“影象”带来有关自然综合体的大量信息。而且尤其重要的是，它不像用传统的地面方法进行地理研究所取得的结果那样，仅仅是有关地面某一点的资料，而一下子得到的是某片地理空间——地理系统的资料，所包括的地理系统范围的大小取决于摄影高度和所用量测仪器的分辨力。的确是这样，从数百公里的高空进行摄影，图象上的一个点最少相当于地面上几百平方米，乃至几百平方公里。这样研究人员不需费力就能克服一般的地面研究方法中经常碰到的，正确评述具有一定面积的地理客体的困难，因为地面研究方法是在点上量测参数，而它需要阐述的是空间，是面。地理学家形象地称这个问题为“对点的诅咒”，过去所有地理研究的最后结果都存在这个问题，现在利用遥感方法取得地理系统的电磁影象就不会再出现这类状况。

在这种条件下“试验场研究”具有特别重要的意义，在试验场研究过程中，在经过充分研究的地理定位站试验场上用逐次逼近法求得具体地理客体的一些代表性指标，它们在某种程度上相应于在不同波段和不同分辨力（准确地讲是不同程度的概括）范围内得到的光谱影象。要达到这一点，可通过在尽可能广的波段内（但要在尽可能窄的谱带内）实行积极的、或消极的结合，测定客体反射——辐射的遥测仪器测得，也可用同一种方法，但是从不同的距离，亦即以不同的选择度和概括度，量测光谱影象特征值。在试验场上进行遥测的这种众所周知的“高度分层”法，其重要目的就在于此，而不单单是为摆脱偏离初始信号的“大气传送功能”。这样就能得到一组不断复杂化的光谱影象，并能将它与用传统方法量测而得，具有最大的定量精确性的地理客体生物和生物地球化学特征值间接地联系起来。然而分析遥测信息的内容是很困难的，因为，我们认为，电磁影象在面积上有一定的概括性，它的信息反映不少的地理系统特征，它不仅取决于地理客体的性质，还取决于所用仪器和方法的分辨力。

这样在地理研究中也出现了过去在物理学中发生的情况，在物理学中由伟大的物理学家尼·波尔提出的“补充原则”要求从事基本粒子研究的人员不仅陈述基本粒子参数，还应补充说明，它们是用什么样的量测方法取得的。地理系统电磁影象的性质同样也在很大程度上取决于，它们是用什么仪器（首先是仪器有什么样的分辨力），从多远的距离（即具有什么样的客体概括程度）取得的。

实行地理定位试验研究的方法与选择主要研究客体密切相关。一般认为，它的研究客体应是初级地理系统，主要的则是自然——人为地理系统，因为在地球上即使是相对的自然地理系统也所剩无几，实际上任何自然综合体内都有与人类活动有关的因素。我们认为，初级地理系统和自然——人为地理系统是均质性最低的地理空间，其中所有的成分都在减少，地理壳固有的物质能量交换的最初机制发挥职能作用，包括生物群和人类活动体现的新陈代谢。初级地理系统和自然——人为地理系统不仅是形态系统，也是动态系统，它们处于多种变化状态中。每一瞬间其状态决定于最少是三种地理系统时间变化的复杂组合：功能作用的发挥，动态和进展。地理系统的状况可用其普通系统性能深刻地表达出来。但是这样的表述不清晰。在现阶段它可用一些综合指标表示，如发挥功能作用的效益，周转速度，一些指示剂要素的平衡度，如植被的生态型结构，水平衡和辐射平衡结构，以及地理系统中的有机质结构。自然——人为地理系统的这类指标则是证明它能有效履行社会经济职能的参数。

选测量测方法及其顺序也是定位研究的战略问题。在库尔斯克站运用从简单到复杂的原则依次从草甸——杂草草原地理系统保护区和桦树林地理系统保护区到农业地理系统，然后是城市地理系统和工业地理系统。在组织方法上我们赞成最大限度地集中力量在选定作为研究地理系统的地段。参加定位研究的不仅有站上的工作人员，地理所参加全年综合考察的科研人员，还有根据合作协议来站工作的各方面专家——物理学家，化学家，生物学家，仪器制造专家等，他们协助对地理系统内各种细微的，密切的相互关系进行深入研究。在库尔斯克站建立信息计算中心，利

计算机收集地理系统的日常观测资料并对之进行初步加工,力求使研究工作自动化,这样做大大推进了定位站的研究工作。

及时讨论库尔斯克站以专题论文集形式定期出版的(已出版14集)工作成果,在库尔斯克站上多次召开全苏性和国际性会议,学术座谈会和讲习班大大丰富,发展和完善了定位研究的原则和方法。

在二十世纪中叶科学技术革命开始之际,人类产生了一种错觉,似乎他们能“征服”自然,迫使自然按人类法则行事。很快他们就受到报复。自然环境对日益加重的人类社会压力的反应是如此的剧烈和鲜明,使得一部分专家,乃至广泛的舆论界产生了惊慌情绪。甚至有人谈及,在人类自身造就的一大堆废弃物的威胁下,人类文明会不可避免地很快地走向灭亡。这种过去不太引人注意,似乎仅仅是属自然——历史范畴的人类活动对自然环境影响的问题已发展成为“社会——自然环境”系统相互作用的世界观性基本问题。

这里必须指出,近几十年出现的抽象地概括性地提出科学技术革命给自然环境造成有害后果的观点是不正确的。苏联著名地学家B. И. 维尔纳茨基曾写道,人们“可以而且应当用自己的劳动和智慧重新调整自己的生活领域,从根本上对它的过去进行改造”。著名生态学家C. C. 施瓦茨院士也曾指出:“没有任何根据认为,自然环境的变化(脱离其“自然”状态)就是恶化”。同时还应承认,人影响地理系统参数的能力日益加强,已使地理系统成为可控系统。所以,管理问题是现代地理学中一个十分重要的问题。对任何“社会——自然”系统进行有意识管理的都是以人类为中心的,即所有的概念,评价,目的都是根据其与人的关系制定的:如资源是指人需求的资源,环境,即人周围的环境,环境的旅游价值、保健价值、美学价值都是针对人而言的。现在针对人类不同活动形式的不同策略目的制定相应的评价,建立地理系统模型。这类研究工作说明,正是地理学提出了这类问题,今天对于社会而言,地理学的理论潜力较之它掌握的传统信息更要得多。地理学已成为可控系统的学科。地理学由描述性学科发展为试验——改造性学科,这就是现代建设地理学的实质。

地理学承担的社会任务的变化自然地引起了模拟目的的变化——从最初阶段的现象描述到现今的预报和管理。在初期运用模型的目的和条件可能不甚明确,只是要能观察到现象。在预报阶段对模型的要求就提高了,它应能做出未来条件下的预报。这就必须考虑客体在预测时限范围内对条件变化的适应性。如果我们旨在管理客体,就意味着我们要明确地改变客体所处的条件。因此,我们对客体的模拟应当更为细致些,使模型在客体发挥功能作用的新条件下也是可行的,使模型能描述更为广泛的现象。达到这一要求有两种战略:其一是使客体内部结构的模型日益复杂化,其二是利用适宜性原则进行模拟。后者是较有前途的。

定位站发展历史的一个显著特征是,它们不是在具有同一类观测标准,表述自然综合体典型的地带性(或区域性)类型的站网范围内发展的,也不是在单项要素观测,而每一要素又要与其它要素相比较的站网内发展的。不,它们很多已转变为科研方法研究基地,建立和验证模型,制定和鉴定地理系统研究的新技术手段和新方法的基地,前面列举的库尔斯克和西伯利亚定位站特征表就是最好的证明。这种现象有它积极的一面,也有消极的一面:有客观原因,也有主观原因。看来,方法上的落后及传统方法工作量的繁重与试图按标准观测方法建立地理定位站网的想法是矛盾的。这就促使每个要建立定位站的单位致力于修正和改进旧的方法,研制新的方法。我们还认为,定位站工作标准化与科研部门承担的任务是矛盾的,因为科研部门的工作应是旨在开拓新的知识领域,它们的工作内容应当是不重复的,不断创新的。几十年对自然要素进行定位研究的经验表明,标准规范是科技业务部门必须遵循的条例,而不应是科研机构应遵循的条例。正因为如此,地理系统定位站是试验基地,是建立和检验思想,模型,方法的试验基地。力图使观测大纲标准化与客观上形成的观测项目不断更新的趋势,它们之间表现出明显的矛盾,这一点在建立

# 地图内容综合评定方法

(苏) A. B. 克茨林柯等

在国民经济建设中,为了得到地球表面所发生的过程和现象以及某一地区的信息,就广泛地使用各种各样的地图。从地图上获得的信息应当是准确而详细的。但由于种种原因,地图的内容已不能满足所要解决的问题,所以需要使其内容现代化而更新。

地图更新的必要性,通常取决于对当地所发生变化的分析,地图使用者的要求和他们的用图经验。必须指出,用图者提出的改善地图的提案常常是缺乏根据的,有时甚至是相互矛盾的,仅从局部利益出发。必须对各种提案进行客观的考虑,仔细分析它们,确定地图内容

的缺陷和制定改进地图内容的有效途径。在解决这些问题时,近年来曾使用了经过专家鉴定的一些方法。现在,我们提出地图内容的综合评定法和最优化法,其实质如下。

设已知任务为 $m$  (为了解决这些任务而编制地图) 和解决任务时利用地图内容要素 $n$  在 $K$ 位专家参与的地图内容分析过程中, $n$ 中任何一个要素的评价为 $Z_{ij}$ ,它表示在某种程度上按代表比例、详细程度、表现方法及其他特点的第 $i$ 个要素适合解决第 $j$ 项任务。这时,根据所提出的公式,能够得到如下地图内容评定的客观指标:对解决 $j$ 项任务的适合程度是

---

生物圈和地理系统监测系统时必须认真考虑,因为在建立监测系统中观测项目标准化是完全必要的。

同时还应满意地指出,有两个地理系统定位站——苏联科学院地理研究所库尔斯克生物圈站和苏联科学院土壤与光合作用研究所在普希诺市奥卡河畔的试验站在解决全球性问题中所起的作用已得到正式承认。根据有关部门的决定它们已列入首批苏联生物圈保护区范畴内,构成了中央黑土(由国家中央黑土自然保护区和库尔斯克生物圈站组成)和奥卡河沿岸阶地(由奥卡河沿岸阶地国家保护区和苏联科学院土壤与光合作用研究所普希诺试验站组成)生物圈保护区。地理系统定位站承担保护区、缓冲区和试验区,特别是后两者协作项目的协调职能。而主要的应是研究制定整个观测站网,首先是地理系统监测站网的监测理论和方法,在这项研究工作中地理学应起主导作用。

我们认为,正如前面所讲,地理系统监测是对自然环境和自然资源利用进行监视,旨在向地理系统监督和地理系统变化——首先是不利变化——的预报部门提供必要的、充分的信息,最终达到管理地理系统状况,防止其恶化,保持和改善人们的生活条件和从事经济活动的条件,合理利用与保持自然资源。

上述目的十分具体,对现实生活十分重要而又未进行充分的科学研究,这大大促进了地理系统定位站工作的发展。现在定位站工作人员正集中力量研究地理系统监测的概念,客体、收集、储存和分析所得资料的方法,向从事自然资源合理利用的经济部门传送信息的方法和形式。并为分布在不同自然——经济区的全苏首批7个生物圈保护区组成的站网编制实施地理系统监测的细则建议书。

库尔斯克站近三十年的工作经验雄辩地证明,对地理系统的结构、因素和发挥功能作用的机制进行综合试验研究,为进一步发展建设地理学,为使地理学不停留于描述和解释自然现象,而是预测,甚至管理地理系统状况,将起决定性作用。(全文完)

李德美译自全苏“地理系统—86”会议论文