

浅议地理学信息革命及 21 世纪的地理科学

Revolution of Geographic Information and Geographic Science in the 21st Century

信息地理学北京研究组*

个过程的不同阶段将具有不同的特征。

一、现代地理学是信息时代的产物

地理学是一门古老的学科,纵观它的发展过程可以分为三个阶段,即从公元前起到 19 世纪上半叶的古典地理学,从 19 世纪下半叶到 20 世纪上半叶的近代地理学,以及自 20 世纪 50 年代以来的现代地理学。

从时间上看,人类进入信息时代是 20 世纪 40 年代,确切说应该是 40 年代后期,而现代地理学则是从 20 世纪 50 年代开始的。也就是说,现代地理学是人类跨进信息时代后发展起来的。这当然不是一种偶然的巧合,它表明现代地理学与信息革命有着密切的联系,并意味着地理学信息革命的开始。

从内容上看,现代地理学与近代地理学不同。现代地理学力图从系统的、整体的观点出发,研究三维空间的定位、定量、动态、综合等问题;研究空间分布的差异、关系、作用、结构、变化及规律;研究人与环境的关系、冲突及协调方法;研究区域发展、区域规划、区内关系、区际交换,以及区域预测等。它力图超越传统的模式,在解决社会实际问题作出更大的贡献。

从方法上看,现代地理学利用的是信息科学理论和统计分析方法,这与传统的收集资料、分类资料、描述与解释截然不同。它不仅应用了数学、数量及统计分析方法,而且还是一个提出假设,检验假设,进而建立理论的科学研究过程。从 50 年代和 60 年代兴起的地理学计量革命到 70 年代已成为地理学界的共识,成为地理学研究方法的主流。现代地理学是人类进入信息时代的产物。信息技术的快速发展和新的突破、地理学信息革命(现代地理学)的发展也必然有一个比较长期的发展过程,而且在这

二、地理学计量革命是地理学信息革命的序幕

地理学的计量革命是从 1950 年开始的。在此之前地理科学的发展主要表现在对地理事实从描述到解释的进步,此后则从定性的解释发展到定量的解释。

40 年代信息技术的突破给信息处理提供了坚实的基础,而信息理论的建立,尽管是在生物、工程和通信领域中实现的,但都具有普遍应用的价值,所使用方法都是严密科学的统计物理方法。建立信息理论的巨大成就和普遍适用的数学科学方法给各门学科很大的启发,并推动着各行业信息革命的进程。

50 年代初,除地理研究工作逐渐向量化发展外,特别值得指出的是,美国华盛顿大学等用数理统计学方法培养了一批地理学研究生。他们后来到世界各地工作,并先后在一些国家成立了计量地理学研究中心,如美国的西北大学、宾州大学和瑞典的隆德大学。比较著名的学者有英国的哈盖特(Peter Haggett)、哈维(David Harvey)和乔莱(Richard Chorley),美国的斯伯特(O. H. K. Spate)、阿克曼(E. A. Ackerman)和哈特苏勒(R. Haytshorne)。在 50 至 60 年代,他们为地理学计量革命做出了很大贡献。

地理计量革命的理论是以美籍奥地利生物学家贝塔朗菲的普通系统论为依据,利用数理统计方法来说明地面事物的相互关系,并认为一切地理事物都是一个系统,而一切系统,不论是自然的或人文的,都具有共同的抽象特征(即所谓的同型性),因而可以进行类推,可以用模型来表示,并可作出

* 联系单位:中国科学院地理研究所资源与环境信息系统国家重点实验室(北京,100101),陈洪经。

定量的解释。普通系统论在发展过程中又经过了时间法和概念法的不同发展阶段。因此,地理学计量革命不仅仅在于应用了数学方法,而在于它把地理学研究推进到了科学研究过程的阶段。到 60 年代末期,计量地理研究已成为地理学研究的主流,变成地理学界的共识。

然而,地理学计量革命仅仅是地理学信息革命的一个序幕,因为在 50 年代和 60 年代,受计算机运算速度、内存容量、外存能力以及软件的限制,地理学计量革命仅局限于常规数据处理中简单的统计分析和统计模型的建立。仅这种常规数据的处理就已经引起地理学的一场计量革命,可以相信,随着信息革命的深入发展和信息技术新的突破,地理学信息革命的进程将会加快。

三、地理信息系统是地理学信息革命的有力工具和手段

70 至 80 年代地理学信息革命进入第二个发展阶段,即地理信息系统(GIS)的开发阶段。

GIS 的开发首先是由信息市场的强大需求引发的。对于地理学来说,常规数据的统计分析仅是地理信息的一部分内容,地理学还有大量的图形信息需要处理,它比常规数据的处理更复杂,数据量更大,难度也更大,是它推动着信息采集技术、信息存储技术和信息处理技术向高速度、大容量、低成本和小体积快速发展。GIS 的开发始于 60 年代中期,初步开发完成是在 70 年代初。由于 GIS 开发成功,在 70 年代推出了计算机辅助制图(CAM)和计算机辅助设计(CAD)系统。

GIS 的开发成功是地理学信息革命进入第二阶段的标志。应该说,GIS 的早期工作只不过是一个计算机制图的工具,此后应用在各行业中,逐渐形成它的专业特性和解决综合问题的能力,受到各行业的欢迎。与此同时,70 年代初遥感技术的迅速崛起,特别是航天遥感技术的重大突破,提供了大量宏观、综合、动态和快速更新的遥感信息。这些遥感信息,无论是定位精度还是分辨率都在不断提高。至 80 年代,遥感图像进入实用化阶段,并开始与 GIS 相联接,从而把 GIS 推进到了同时可以处理图形、图像的阶段。特别令人振奋的是,多媒体系统经过 70 年代的模拟系统、80 年代的数字系统后,至 90 年代又进入了数字网络系统,并与 GIS 系统相联接。这种多媒体网络系统把现代化的录音、录像和电视技术与先进的计算机网络技术有机地结合起来,为单位和家庭带来影像电话和远程会议支持系统、远程多媒体数据库和多媒体邮政服务等。由于多媒体系统的不断发展,还促进了新兴学科的发展,如计算机支持合作交流(CSCW),人们可以利用

影像电话、远程会议支持系统和多媒体邮件,超越时间和空间的限制,在世界各地协同合作,相互交流,从而大大节省时间、人力和物力。

由于信息市场,特别是 GIS 信息市场的强大需求,推动着信息技术的快速发展,计算机的运算速度飞速增长,内存容量快速扩大,外存能力迅速增加,体积日益减小,成本大幅度地下降。所有这些信息技术的进步又都反过来推动 GIS 的进一步完善、提高,并向实用化方向发展,从而推动着 GIS 市场继续扩大。现在 GIS 已经成为地理学信息革命的有力工具和手段,并显示出强大的生命力。在 GIS 与全球定位系统(GPS)相结合,并利用最新高分辨率的卫星遥感图像(分辨率 2 米)后,利用 GIS 地理学将能承担更多、更复杂的环境质量监测任务,为研究人类生态环境的评价、规划、监测、调控服务,为人类解决更多人一地关系中的实际问题,从而为地理学的发展作出更大贡献。

四、21 世纪的地理学——信息地理学

因为地理学信息革命受信息时代发展阶段的制约,要讨论 21 世纪的地理学,首先要认清 21 世纪的时代特征。

1. 21 世纪的时代特征

信息革命经过 50 年的高速发展,其成果已得到广泛应用。例如,电子邮政(Email)、电子数据交换(EDI)、金融管理、商业管理、GIS 等各种计算机网络系统日益社会化、国际化。特别是 90 年代发展起来的多媒体网络技术系统和即将开发的光纤通信网络——信息高速公路,已使人们看到了信息社会的曙光。如果再辅以全球定位系统(GPS)和高分辨率的卫星遥感图像(分辨率 2 米),则 21 世纪的信息源是极其丰富的,信息质量将是很高的。它给人类生产、生活和社会带来的影响肯定是 20 世纪所不能比拟的。21 世纪将是一个信息时代。

同时,人们越来越认识到,只有一个地球,面对有限的资源和环境容量,过去单纯考虑发展经济的做法,已经引发一系列生态危机、经济危机、结构危机与社会危机。于是,从 70 年代起,一种新的持续发展观逐渐兴起。1987 年 4 月,世界环境与发展委员会提出了“持续发展战略”。该战略首先把发展的目标确定为满足人的基本需要,尤其是优先考虑摆脱贫困的问题;第二是发展要以生物圈的承受能力为限度,通过技术进步和管理对发展进行协调和制约,以求与生态环境的保护相适应。因此,持续发展战略已成为 21 世纪人们的共识。也就是说,我们不仅要使自己这一代人生活得好,还要为子孙后代提供生存的条件,甚至是更好的条件。

2. 21 世纪的地理学——信息地理学

由上述分析可以发现,21 世纪的地理学应该是利用丰富的地理信息资源和强有力的信息技术工具,研究和解决 21 世纪人类持续发展的理论、方法和措施,其实质就是人类环境的生态化和区域持续发展问题。

面对 21 世纪人口的增加、能源和资源的匮乏以及环境的恶化,地理学的任务是繁重的。然而,由于具有丰富的信息资源和强有力的信息处理工具以及高度发达的社会化的信息网,地理学完成此项任务的条件又是充分的。

21 世纪的地理学是地理学信息革命的第三阶段,是建立和发展信息地理学的阶段。这是因为,近 50 年来,地理学信息革命只不过是做了大量准备工作,随着遥感信息和 GIS 的逐步实用化,真正的地理学信息革命才算起步。

首先,我们应该弄清地理信息的实质是什么,应该研究地理信息的基本概念、定义、机理、数量、质量、分类和评价方法等。这是地理学信息革命的根本问题,也是信息地理学的主攻方向之一。

第二,目前信息处理技术已经达到实用化阶段,今后应该紧跟最新的信息技术成果,以完善和提高地理信息处理技术。然而,目前在地理信息采集技术方面,特别是在微观地理环境、多要素、同

步、动态变化的地理信息采集技术方面,差距较大,这主要要靠地理学界本身的努力来解决。该类地理信息是研究地理环境变化过程的主要依据,既要有足够的数量,又要有可靠的质量,采集技术系统的难度很大,但却是至关重要的。这是信息地理学的主要研究内容之一。

第三,建立地理学理论体系。地理学是研究人和地理环境及其相互关系的科学。然而,由于地理环境中要素众多、项目繁杂、信息量大、层次多、随机因素干扰多,要想真正客观地完成地理环境的过程模拟和规律分析,并不是一件容易的事,无论从理论上和方法上都还有待发展。21 世纪的科学技术为地理科学的发展提供了强有力的支持条件,而地理科学面临 21 世纪持续发展的生态化环境问题又是紧迫而复杂的,因此迫切需要在信息技术系统和信息科学理论和方法的支持下,尽快发展地理科学理论体系,以便形成一套完整的利用和改造客观世界的理论和方法,方能对地理环境的演化方向作出预测,为地理环境管理决策提供依据,为地理环境的改造提供调控方案。这应该是信息时代、21 世纪地理学的核心问题,也正是信息地理学的主攻方向。

(责任编辑 孙立明)

学术动态

第一届全国青年优秀社会科学成果奖揭晓

[本刊讯]尽管滚滚商潮席卷中华大地,但仍有一批青年社会科学工作者立足于国情,立志于科学探讨,锲而不舍,学有所成。

去年 12 月 8 日,首届全国青年优秀社会科学成果奖评审结果揭晓,82 名获奖者和主办此次活动的中国社会科学院、共青团中央、承办单位社科院青年社会科学研究所以及独家协办单位福建省泉州市闽泉大厦的领导及有关人士出席了在人民大会堂举行的颁奖仪式。

本次评奖是建国 45 年来第一次在全国范围内对青年社科理论工作者的研究成果进行综合性的比较全面的检阅,旨在于加快推出跨世纪的青年理论人才。

82 名获奖作品是从 1 743 篇参评论文中产生的。其中一等奖 3 名、二等奖 12 名、三等奖 22 名、优秀奖 45 名。奖额依次为 5 000 元、3 000 元、1 200 元和 500 元。论文内容几乎涉及经济、社会、文化、哲学、宗教、语言文学等所有社科人文领域。由 129 位各学科著名专家组成的评审组为评选制定的标准是:(1)具有学术创新性;(2)开扩了本学科的研究视野;(3)对决策有参考作用;(4)在研究方法上有新的突破。

与会领导和专家在会上的讲话中强调了加速培养跨世纪社科人才的重要性和紧迫性,并指出:目前中国社科界研究水平在世界上总体上说是处于落后状态(有些方面较先进)。落后之下再发生断层、失传,问题就更严重了。今后必须从国家振兴、民族发展的战略高度出发,切实抓紧社会科学家的培养。否则中国社科界将跨不了世纪,即使跨了,在世界舞台上也会被挤下来。

目前,我国社会科学的整体水平不但落后于世界,而且和国内自然科学技术研究水平相比,也有一定的距离。当“中国青年科学奖”,“百人计划”等一批旨在培养下世纪学术带头人计划纷纷出台的时候,社科界动作的迟缓确实令人不安。社科界面临的挑战是严峻的,整体理论体系和研究方法陈旧落后,使得相当一部分研究既缺乏深度也缺乏力度,面对纷繁复杂的现实问题,显得无能为力。本次评奖原定设特等奖 2 名,一等奖 5 名。由于参评论文水平所限,只评出一等奖 3 名,特等奖空缺,就反映了这种情况。

值得一提的是,穆光宗发表在本刊 1992 年第 3 期上的《“人口桶”理论与经济发展》一文获得了三等奖,邓天佐刊登在本刊 1992 年第 7 期的《增加全社会科技投入的目标、途经和措施》一文被评为优秀奖。

全国青年优秀社会科学成果奖今后每 3 年举办一次。

(本刊记者 孙立明)