

从本土到全球网络化的人地关系思维范式转型

谈明洪^{1,2}, 李秀彬^{1,2}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 中国科学院陆地表层格局与模拟重点实验室, 北京 100101;
2. 中国科学院大学资源环境学院, 北京 100049)

摘要: 早期地理学关于人地关系的研究多基于本土思维, 秉持“一方水土养育一方人”的理念。在严重依赖自然资源的传统农业社会, 这一理念及其指导下的区域地理研究和区域管理实践, 对于促进人与自然的协调发展起到积极作用。随着系统开放程度的增加, 规模不等、层级不同的地域系统形成了一个相互依赖、相互耦合的地理网络。每个地域都是这个网络上的节点, 地域问题的产生与解决与网络上其他节点有密切关联、与地域系统内外因素紧密相关, 地域外因素有时甚至起主导作用。虚拟水、生态足迹、贸易隐含碳排放、资源纽带关系及人地关系远程耦合等概念和方法的提出, 标志着人地关系研究范式从本土思维向全球网络化思维转型。依照新的理念和研究范式, 传统的本土思维范式及建立在此范式上的相关研究主题(如区域承载力)应该受到重新审视。

关键词: 人地关系; 思维范式; 本土思维; 全球网络思维

DOI: 10.11821/dlxb202110001

地理学的研究对象为人地关系地域系统, 即人类活动与地理环境相互作用、相互耦合形成的一个个具有地域特色的系统。在农业社会, 由于交通条件的限制、信息的闭塞, 地域系统带有较强的封闭性。如1978年改革开放前, 由于各方面条件的限制, 中国乡村居民外出从事第二、三产业活动需要村集体(大队)审批, 劳动力和资源的流动性差, “一方水土养育一方人”“靠山吃山、靠水吃水”是对那个时代人地关系的生动刻画。

随着科技的迅猛发展, 国家/区域之间的人口流、物质流、能量流、信息流、服务流等快速增长, 国家/区域间的联系和交流日益紧密, “地球村”“人类命运共同体”“全球变化”“经济全球化”和“远程连接/耦合”等新概念不断涌现, 这表明我们进入了国家/区域之间相互关联、高度耦合的时代, 人地关系发生了显著变化。在这样的背景下, 如何看待人地关系这一地理学的研究对象呢? 本文将从3个方面对此问题进行探索性回答: 人地系统的变化特征、人地关系思维范式转型及其驱动机制以及思维范式转型的实现路径与现实意义。

1 人地系统的变化特征

地理学是关于人地关系地域系统的学科^[1-3]。吴传钧认为: “对人地关系的认识, 素来是地理学的研究核心, 也是地理学理论研究的一项长期任务, 始终贯彻在地理学的各个

收稿日期: 2020-07-27; 修订日期: 2021-04-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(41771116); 国家重点基础研究发展计划(2016YFC0502103) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41771116; National Key Research and Development Program of China, No.2016YFC0502103]

作者简介: 谈明洪(1970-), 男, 研究员, 博士生导师, 主要从事土地利用研究。E-mail: tanmh@igsnrr.ac.cn

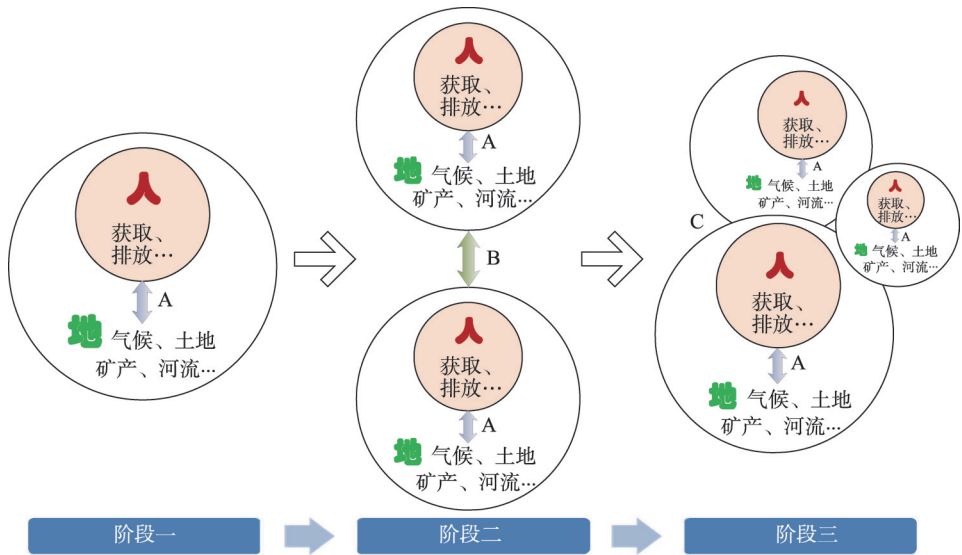
通讯作者: 李秀彬(1962-), 男, 研究员, 博士生导师, 主要从事土地利用研究。E-mail: lixb@igsnrr.ac.cn

2333-2342 页

发展阶段”^[4]。这里的“人”是指作为集体或集团的人，是社会人，而不是个体人；“地”最初是自然环境，后来为地理环境，地理环境的范围更广，其包含了人类自身影响下的环境^[3, 5]。随着经济社会的发展，人地关系的要素和内容不断发生变化，其中最容易发生变化的是人。

人地系统的变化大致可以分为3个阶段（图1）。① 第一阶段，人地系统是相对封闭的、孤立的。在原始社会或早期的农业社会，人地系统是相互独立的。一个区域的人甚至不知道另一个区域人的存在。② 第二阶段，不同人地系统间的相互作用得到加强。它们之间进行了物质、能量、服务和信息等方面的交流。在这个阶段，由于人口数量不足和技术发展水平较低，人类活动的范围相对较小，人地系统之间虽然有着各种各样的联系和交流，但是人地系统并未发生重叠。这个阶段对应着封建社会或农业社会。③ 第三阶段，人口数量、人的需求和人类活动的范围不断增长和扩大，人地系统的范围不断延展，并在空间上交叉和重叠。比如一个人在一个城市上班，却居住在另一个城市。人地系统之间的联系更加紧密、功能相互补充。在竞争和相互挤压中，一些人地系统发展较快，范围不断扩大，占据了其他人地系统。随着人类活动范围的不断扩大，全球发展成最大的人地系统，即所谓的“地球村”。

在第三阶段，人地关系已经发生了很大的变化，已经不再是以前简单的“一人对一地（地域）”，变成了“一人多地”和“一地多人”。在这样的人地关系背景下，地域是开放的，不同地域相互挤压、重叠和交叉。如再以那种“一方水土养育一方人”的理念审视资源环境问题，就脱离了人地关系的现实。在区域规划和管理上，秉持这样的本土思维方式，规划和管理目标可能难以实现。



注：A:封闭的、孤立的人地系统；B:不同人地系统之间进行人口迁移，以及物质、能量和信息的交流；
C:不同人地系统之间相互交叉、相互重叠、相互挤压。

图1 人地系统的演化

Fig. 1 The evolution of the man-land system

2 人地关系思维范式转型及其机制

库恩认为特定的科学共同体在从事科学研究时都遵循公认的范式。范式是从事某一

学科的研究者群体所共同遵从的世界观和行为方式，是这些群体认识和解释世界的基本方式，主要体现在观察角度、基本假设、概念体系和研究方法等方面^[6]。研究范式立足于世界观和认知体系等，就地理学来说，对于人地关系的认识经历了几个典型阶段：天命论、地理环境决定论、征服自然论、适应论、可持续发展理论等，相应地也形成了多种多样的研究范式，考虑人地系统不断开放这一背景，本文仅对下列思维范式进行阐述。

2.1 本土思维

当前，中国部分人地关系研究体现了传统的人地关系思维范式，其基本理念为：基于本土思维的地域意识，人类活动不能超出当地的资源环境承载力。例如，中国多次制定了城市发展方针或战略，贯穿其中的主要思路是：严格控制大城市的人口规模。近年来，大城市的人口“天花板”（人口极限）提法也受到管理者和学者们的重视。同样，一些地方规划也基于类似的理念，认为资源环境承载力估算是规划的前提和基础。很多科学研究的选题对资源环境承载力研究也很重视，将其列为科研计划的重点资助方向。这些研究和规划考虑问题的思路是着眼于本土思维或“地理环境决定论”。但是，正如前文所述，当今社会很难有一个封闭的地域系统，各种地理要素的流动对流入地和流出地的生态环境和社会经济等都会产生显著的影响。

2.2 远程耦合

随着地理要素流动性增强，域外因素对当地系统产生了巨大影响^[7]，远程连接/耦合（Tele-Connection/Couple）的人地关系模式受到了更多的重视^[8]。其实远程耦合的概念在地理学中由来已久，因为地理学不仅研究区域差异，同时非常重视不同区域间的联系^[9]。区域差异既是联系的原因也是联系的结果^[10]，有差异才会促近交流，如同水位差、电压差、温度差、气压差一样，差距越大，交流可能越频繁，流量可能越大。充分的交流也会强化区域差异。随着全球化的推进，各个地域的优势和特色不断得以巩固和加强，专业化协作和分工趋势更加明显，地域之间的交流也更加密切。

由于获取数据、分析数据能力的不断增强，远程耦合研究的广度和深度不断拓展和加深^[11]。根据人类参与的程度，远程耦合包括3个层次：自然系统的远程耦合（如大气环流、洋流、台风等）、人类活动的远程耦合（经济全球化）、人地系统的远程耦合（如碳排放等）^[12]。人地系统的远程耦合综合了人类和自然因子的相互作用，也反映了地域系统之间的相互影响。另外，还有自然系统对人地系统的远程耦合，如北大西洋涛动（The North Atlantic Oscillation）和斯堪的拉维亚半岛的气候波动对东欧、西欧和北欧的小麦生产和植被状况产生了很大的影响^[13]，相反，人类活动也会对自然系统产生远程影响。当前，远程耦合研究被广泛应用于农业、旅游业等诸多方面。每个远程耦合系统应该包括发射、接受和溢出子系统，3个子系统相互作用，在耦合系统中的角色可能互换，发射子系统可能转化为接受子系统，反之亦然^[12]。

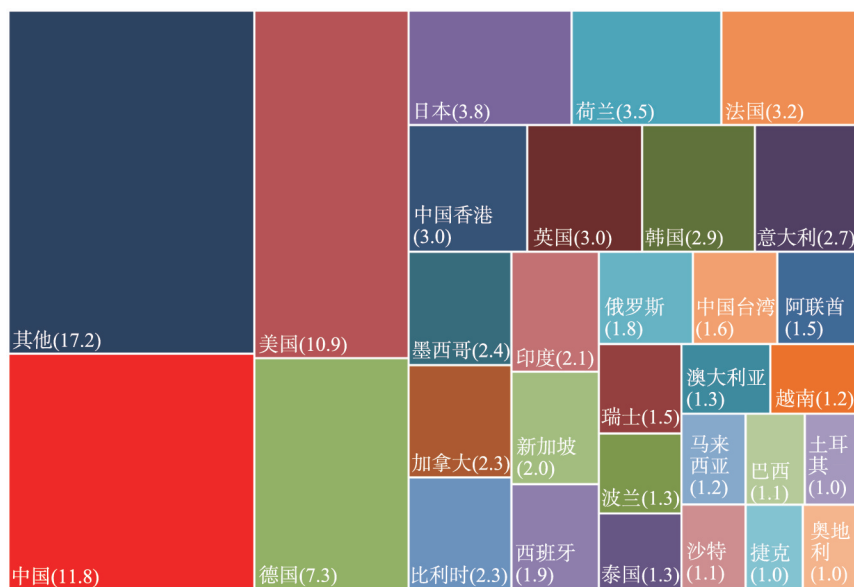
2.3 全球网络化思维

随着远程耦合的广度和深度的不断加深，全球林林总总、层级不同的地域系统逐渐形成了一个相互依赖、相互耦合的地理网络。发达国家和发展中国家、大城市和小城市、城市和乡村都在网络中寻找自己的定位、优势，承担着各自的功能。如美国和高科技产业（微软、戴尔、英特尔、Facebook）与金融服务业，日本、欧盟和中国的工业产品，巴西的大豆和牛肉^[14]，沙特和伊朗的石油等。每个区域都可能是全球地理网络上的一个点，一个地域系统的变化可能对多个地域系统（整个网络）产生影响。如网络上炒作的“中国禁运垃圾，西方一片狼藉”，这标题虽然有吸人眼球的嫌疑，但是中国垃圾禁运对世界影响之巨大显而易见。

2.4 从本土思维到全球网络化思维的转型机制

在从本土思维到全球网络化思维的转型过程中,有多重主体(地域系统)参与其中。本文简单列出3个层级的主体:区域/国家、城市、团体/组织(企业、政治团体、社会团体等),探讨它们之间的相互作用和耦合关系。

2.4.1 区域/国家 在全球网络体系中,不同的国家/区域成了全球网络中的一个个节点,这些节点所起的作用有大有小,对外联系有强有弱。以全球商品贸易为例,各个国家/区域的商品贸易份额既同人口总量有关,也和这个国家/区域的开放程度、经济发展水平有关(图2)。2018年印度人口近13亿,其商品贸易占世界的份额仅为2.1%。日本的人口不到印度的1/10,但其份额占全球的3.8%,商品对外贸易量超过印度。



注:数据来源网址 https://www.wto.org/english/res_e/statistics_e/miwi_e/miwi_e.htm^[15]。

图2 2018年全球主要经济体商品贸易占比(%)

Fig. 2 Economies by size of merchandise trade in 2018

2.4.2 城市 城市最初功能主要是军事防御和举行祭祀仪式等,随着商品贸易的发展,城市与周边区域之间的交流日益频繁,形成了自己的腹地。由于现代交通和信息技术(高速公路、高铁、飞机、互联网等)的迅速发展,城市之间的腹地日益模糊,城市与城市之间的联系也日益紧密。在全球网络中,各个城市也可以被看作网络的关键节点,这些节点相互影响、相互依托,形成一个全球城市体系^[16-17]。在此体系中,不同城市担任着不同的功能,彼此相互联系、相互补充;很多国家和区域乃至全球的城市规模及其在城市系统中的位置可以用位序—规模法则来刻画^[18-19]。根据其功能和影响,城市大体可分为世界城市、国际化城市、区域性城市和地方性城市。

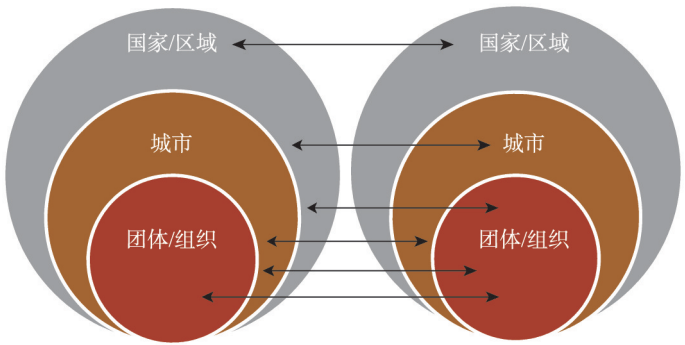
2013年中国商品贸易总量已居世界第一位,很多城市已经成为全球贸易网络和人员交流的关键节点,如香港、上海、北京。在这样的背景下,在分析和解决城市发展所面临的问题时,应把问题放在网络节点上去考虑,多角度、多层次分析城市与其他城市或区域的关系,不能仅仅局限在城市范围内。

2.4.3 团体/组织 在团体/组织层次上,最为典型的的就是企业。在企业发展过程中,小企业最初的生产和销售可能局限在一个城市,如麦当劳和肯德基都是从餐厅做起,最初的

经营范围很小。由于企业业务的扩展，产品生产和销售的范围不断扩大，企业的产品销售到城市之外，甚至到其他区域/国家，成为跨国连锁餐厅。很多跨国企业为了开展全球业务，在世界各地设立数量众多的机构，这些机构也构成了网络节点，企业的影响遍及全球。如总部位于伦敦的汇丰银行在全球建立 9700 个机构，这些机构也是其服务全球的网络节点，全球成为其腹地^[20]。类似地，华为技术有限公司（简称华为）也在拓展全球业务，其网站上有这样的介绍：“华为业务遍及 170 多个国家和地区，服务 30 多亿人口”，在全球很多地方设有华为的代表处，这些代表处构成了华为服务全球的网络。企业之间的关系可能更为复杂，既有层级关系、从属关系，也有合作和竞争关系。

上述 3 个层级主体之间也是相互作用、相互影响的。国家/区域是城市的腹地，城市是区域中人类活动最为强烈的、最具代表性的区域。一个区域和位于其中的城市联系紧密，成为不可分割的整体（城市—区域）^[21-22]。自从 20 世纪 90 年代以来，城市—区域研究受到广泛的关注。企业常常位于城市中，一些矿产企业虽然位于城市之外，但是矿产企业的很多活动（如金融、产品流动、服务、信息）都离不开城市。

此外，不同国家/区域的多种主体也可能发生相互作用。比如一个国家/区域和另一个国家/区域的城市、团体/组织发生作用，如被美国限制的华为等中国企业，为多个国家建设网络基础设施；同样一个城市也可能和另一个城市的企业发生相互作用，这些作用都是相互交叉的（图 3）。



注：图中的双箭头代表不同主体的相互作用。

图 3 多重主体(地域系统)之间的相互作用。

Fig. 3 Interactions between multiple agents (regional systems)

3 人地关系思维范式转型的实现路径和现实意义

3.1 以更广的视角去思考区域问题,定量表达域内外因子的影响

分析地域系统的演变或地域系统存在的问题，要准确评估域内外因素对地域系统的影响，这样有利于把握影响地域系统问题的内外因素，便于地域问题的解决。然而，域内外因素极其复杂，影响因素多种多样，不同因子之间很难比较。为了量化表达这种联系，一些新的概念、理念和方法不断涌现，如生态足迹、碳排放转移、虚拟水、虚拟土地、能值、土地置换等^[8, 23]。

生态足迹于 20 世纪 90 年代被提出，现已受到广泛关注。这个概念可以很好地表达人类活动影响的强度或范围，有学者认为：“该理论从一个全新的角度来考虑人类社会经济发展与生态环境的关系，可能是全面分析人类对自然影响并用简单术语表示这种影响的最有效的工具之一”^[24]。在评估中国澳门人类活动影响时，发现中国澳门 2001 年人均生

态足迹为 2.993 hm^2 , 但是本地能够提供的仅为 0.011 hm^2 , 前者约为后者的 272 倍^[25], 这表明该城市人的活动强度及本地所能提供的资源当量, 中国澳门的发展离不开外部资源的供给。如果在分析中国澳门的可持续发展时, 仅从当地的生态承载力入手则舍本逐末。又如, 近几年有关各国 CO_2 排放权的争论非常激烈, 作为全球排放量最大的国家, 中国承担相应的减排责任似乎无可非议。可是根据一些学者的计算, 中国碳排放总量中的 20%~30%, 是与为美国、欧洲和其他国家提供的相关产品和服务有关^[26]。因为中国是“世界工厂”, 生产的产品并非完全由国内居民消费, 生产过程中的部分碳排放责任应该由国外的消费者承担。因而“碳排放转移”这一概念被提出, 强调应从国际贸易的角度理解“隐含碳排放责任”。

无论是生态足迹、虚拟水贸易, 还是贸易隐含碳排放, 这些概念与以往描述人地关系传统概念的不同之处, 主要在于从人的需求角度出发, 反映的是人的影响及人与人之间在资源环境消耗与影响上的不均衡。相比之下, 这方面传统的概念如区域人口承载力、环境容量等, 是从人地关系中地的方面出发的, 反映的是地域的能力。新的概念强调的是: 一些区域所承载的并不只是当地的人类活动, 所需的资源也可能主要来自其他地方。而这一理念恰恰反映了经济日益全球化、人地关系在空间上日益错综复杂的现实世界^[27]。

3.2 全球网络的研究方法 从全球角度来说, 不同的地域系统已经形成了一个相互依赖、相互耦合的系统和地理网络。那么, 在现实中如何表达这种相互依赖、相互耦合的关系呢? 在已有的研究中, 一些模型和方法被用来表达这样的网络关系, 如多区域投入产出模型^[28]、社会网络分析方法^[29]、复杂网络理论^[30]等。同时, 虚拟水和生态足迹等概念在 20 世纪 90 年代初被提出以后, 目前已形成较为完善的理论和方法体系。有学者利用多区域投入产出模型和虚拟土地方法分析各国对虚拟土地的消耗量及进出口量。结果显示, 在 21 世纪初, 美国 1/3 的土地消费来自其他国家, 这个比例在中国为 25%, 日本为 92%, 欧洲为 50%; 相反, 巴西和阿根廷各有 47% 和 88% 的耕地产品销往国外。中国进口的虚拟土地主要来自美国、巴西和阿根廷, 出口的虚拟土地主要输往欧洲、美国和日本^[31]。因此, 在分析这些国家和区域土地利用产品的供需关系时, 应该把其放在网络中去考虑。在实践工作中, 分析中国虚拟耕地的进出口时, 不仅需要把握中国耕地产品的优势、不足和潜力, 还要了解其他国家和区域耕地产品的优势、不足及潜力, 这样才能准确把握进出口的趋势。如果中国减少来自美国的虚拟耕地就需要增加来自阿根廷、巴西或其他区域的虚拟耕地进口; 只关注国内、中美之间的联系、或者只关注单向的联系都是不够的。

基于以上讨论可知, 全球各区域之间的联系日益紧密, 已经到了你中有我、我中有你的状态。早在 2011 年中国就超过美国成为最多国家/区域的最大贸易伙伴, 在思考中国发展和生态环境问题时, 应把问题放在全球网络中去分析, 充分评估网络中不同节点发生变化对中国相关问题的影响。

相反, 本土思维的一个典型研究方向, 就是区域承载力的估算。近年来, 在中国正在制定的各级国土空间规划中, “资源环境承载力评价”成为空间规划的前提和基础。其被定义为: 在一定发展阶段, 基于当前的经济技术水平和生产生活方式, 一定地域范围内资源环境要素能够支撑的农业生产、城镇建设等人类活动的最大规模。这一思路最终落脚在地区发展规划上, 在实践操作中, 通常简单地以人口规模作为控制指标。在中国针对承载力研究时, 时常会关注两类承载力问题: 农业承载力和城市承载力。

3.2.1 农业承载力 农业承载力研究一直是地理学家关注的重点。在特定技术水平条件下,农作物种植有很多限制因子,如气温、降水、光照等。从1949年中华人民共和国成立到1978年改革开放之前,粮食安全问题一直是社会经济发展中的焦点问题,农业承载力研究受到广泛关注,很多地理学者对此做了富有成效的探讨。随着技术革新和地域系统开放程度的增加,农业承载力研究面临诸多问题:① 农业承载力研究的边界逐渐模糊。一个区域的粮食生产或农业产品不仅服务本区域,而且可能服务其他区域/国家^[32],同样,其他区域的粮食也可能进入本区域;不同区域之间,粮食产品互通有无。② 农业产品的类型变得更为丰富多样,不仅仅是粮食,可能是花卉、蔬菜、水果,乃至农业旅游、农耕文明等,这些产品和服务可能主要用于对外贸易或为外地游客提供服务,而不仅仅用于本地消费者。③ 随着技术的发展,很多地区农业生产的限制因子被逐渐克服,农业生产潜力被“无限”挖掘。传统意义上很难被克服的限制因子,如气温、降水、光照等,在一些国家和地区也逐渐被克服,通过采用农业节水灌溉、温室大棚等技术。最为典型的就是以色列和荷兰农业的发展^[33],荷兰位于51°N~54°N之间,热量、光照不足,国土面积约为4.2万km²,耕地面积仅为1.1万km²,然而,其已成为全球重要食品出口国。根据联合国粮农组织资料,2017年荷兰是世界上土豆和洋葱出口产值最高的国家,产值分别达到8.0亿美元和5.2亿美元。因此,由于农业地域系统边界的模糊,农产品生产日益多样化及技术的革新,一个区域农业结构升级,其农产品的价值或服务可能迅速增长,给农民带来巨大的利润。这样很难在较小的地域系统进行农业承载力评估,即使在一个国家的层次,农业承载力研究的意义也有所减弱。

3.2.2 城市承载力 城市化发展有其内在的规律。随着城市工作机会的增加,乡村人口大量进入城市。不仅如此,随着城市化进程的进一步推进,不同等级城市之间人口迁移现象也很明显。和小城市相比,大城市在城市运行成本、经济效益、文化和生活方式的多样化等方面有着小城市无法比拟的优势^[34],因此,大城市或大都市区人口进一步集聚,如日本东京、英国伦敦、法国巴黎、韩国首尔等^[35]。毫无疑问,随着城市人口增长和城市产业的聚集,城市本身无法提供城市居民生活和生产所需要的资源,如水资源、土地资源、能源等,这些资源很大一部分来自城市区域之外,如通过建设水库和抽取地下水为城市发展提供水资源。有些城市甚至通过工程建设引用其他流域的水资源来满足城市居民生产和生活的需要,如中国的南水北调、引黄济青、引滦入津等工程。另外,随着城市的发展,城市会产生很多环境问题,如大气污染、水污染等。面对此类问题,城市通常通过技术革新来解决,如产业结构升级、废弃物处理、资源循环利用和城市空间格局优化,而不是通过控制城市人口来解决。如英国伦敦早期的空气污染,随着产业结构的升级和技术革新得以解决,在这些污染问题得以解决的过程中,伦敦城市人口不是减少了,反而呈不断增长的趋势。因此,城市承载力很难用人口数量来表征,不应该人为制定人口红线,而应该遵循城市发展规律。在像中国这样的大国,城市人口的分布遵循位序—规模法则^[18-19]。依据此法则,城市体系中最大城市的人口数量和这个国家城市总人口及城市数量的多少有关。在中国这样拥有近14亿人口的国家,城市人口总量大、城市数量众多,因此,最大城市的人口规模可能会很大。此外,一个国家最大人口规模的估算还应该放在世界城市体系中去考量,因为大城市是促进产业创新、参与国际市场竞争的重要平台。城市人口预测是城市规划的基础,只有进行较为准确的人口预测,才能对城市进行合理的规划和布局、才能制定出合理的预案。总之,中国大城市人口最大规模的问题值得我们深入思考。

综上所述,基于本土思维模式的资源环境承载力研究,在人地关系远程耦合和全球网络化思维的参照下需要重新审视。

4 结 论

随着社会经济的发展,人地系统及其关键要素发生了巨大的变化。本文对人地系统的演化进行了梳理,对其演化阶段进行了简要划分,对人地关系思维范式转型及其现实意义进行了分析。主要结论如下:

(1) 人地系统的发展大体可以分为3个阶段:封闭的人地系统、开放的人地系统、相互重叠的人地系统。在此背景下,人地关系已经发生了很大的变化,已经从以前简单的“一(地域)人对一地(地域)”,变成了“一人多地”、“一地多人”和“多地多人”,那种“一方水土养育一方人”的思维方式存在很大的时代局限性,难以满足地理学人地关系研究的新要求。

(2) 自20世纪90年代起,学界提出了虚拟水、生态足迹、贸易隐含碳排放、资源纽带关系及人地关系远程耦合等概念和方法,标志着人地关系研究从本土思维向全球网络化思维的范式转型。新范式对空间联系更为注重,本质是地理学“综合”传统的继承和发扬。

(3) 依照新的理念和研究范式,传统的本土思维模式及建立在此模式上的相关研究主题应该受到重新审视。当前,区域承载力研究成为中国学界和管理部门的一个热点问题,在制定的各级国土空间规划中,“资源环境承载力评价”成为规划的前提和基础,这一思路落实到具体实践中,通常简单地以人口规模作为控制指标。在地域系统日益开放的背景下,资源环境承载力研究应该受到重新审视,在较小尺度的地域系统中尤其如此(如县级尺度)。

参考文献(References)

- [1] Zheng Du. The regional system of human-land relations and land development and improvement: The 90th birthday of Academician Wu Chuanjun. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(4): 346-348. [郑度. 人地关系地域系统与国土开发整治: 贺吴传钧院士90华诞. *地理学报*, 2008, 63(4): 346-348.]
- [2] David Harvey. *Explanation in Geography*. Gao Yongyuan, Liu Lihua, Cai Yunlong, trans. Beijing: The Commercial Press, 1996. [大卫·哈维. *地理学中的解释*. 高泳源, 刘立华, 蔡运龙, 译. 北京: 商务印书馆, 1996.]
- [3] Demangeon A. *Problems of Human Geography*. Ge Yide, trans. Beijing: The Commercial Press, 2004. [阿·德芒戎. *人文地理学问题*. 葛以德, 译. 北京: 商务印书馆, 2004.]
- [4] Wu Chuanjun. The research cores of geography: The regional system of human-land relations. *Economic Geography*, 1991, 11(3): 1-6. [吴传钧. 论地理学的研究核心: 人地关系地域系统. *经济地理*, 1991, 11(3): 1-6.]
- [5] Wu Chuanjun. Theoretical research and regulation of the regional system of human-land relations. *Journal of Yunnan Normal University (Humanities Social Sciences Edition)*, 2008, 40(2): 1-3. [吴传钧. 人地关系地域系统的理论研究与调控. *云南师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2008, 40(2): 1-3.]
- [6] Li Shuangcheng, Wang Yang, Cai Yunlong. The paradigm transformation of geography from the perspective of complexity sciences. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(11): 1315-1324. [李双成, 王羊, 蔡运龙. 复杂性科学视角下的地理学研究范式转型. *地理学报*, 2010, 65(11): 1315-1324.]
- [7] Cardille JA, Bennett E M. Tropical teleconnections. *Nature Geoscience*, 2010, 3(3): 154-155.
- [8] Lee Y C, Huang S L, Liao P T. Land teleconnections of urban tourism: A case study of Taipei's agricultural souvenir products. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 191: 103616. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2019.103616.
- [9] Hartshorne Richard. *The Nature of Geography: A Critical Survey of Current Thought*. Ye Guangting, trans. Beijing: The Commercial Press, 1996. [理查德·哈特向. *地理学的性质: 当前地理学的思想述评*. 叶光庭, 译. 北京: 商务出版社, 1996.]
- [10] Hartshorne Richard. *Persepective on The Nature of Geography*. Li Qiao, trans. Beijing: The Commercial Press, 1981. [R·哈特向. *地理学性质的透视*. 黎樵, 译. 北京: 商务印书出版社, 1981.]
- [11] Munroe D K, Batistella M, Friis C, et al. Governing flows in telecoupled land systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2019, 38: 53-59.

- [12] Liu J, Hull V, Batistella M, et al. Framing sustainability in a telecoupled world. *Ecology and Society*, 2013, 18(2): 26. DOI: 10.5751/ES-05873-180226.
- [13] Gonsamo A, Chen J M. Winter teleconnections can predict the ensuing summer European crop productivity. *PNAS*, 2015, 112(18): E2265-E2266.
- [14] Cardille J A, Bennett E M. Tropical teleconnections. *Nature Geoscience*, 2010, 3(3): 154-155.
- [15] WTO and UNCTAD. Economies by size of merchandise trade, 2018. https://www.wto.org/english/res_e/statistics/miwi_e/miwi_e.htm.
- [16] Derudder B. World/Global cities. *International Encyclopedia of Human Geography*, 2020, 14: 291-296.
- [17] Liu Qing, Yang Yongchun, Jiang Xiaorong, et al. An analysis of the multidimensional globalizing city networks based on global value chain: A case study of iPhone's suppliers. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(4): 870-887. [刘清, 杨永春, 蒋小荣, 等. 基于全球价值链的全球化城市网络分析: 以苹果手机供应商为例. *地理学报*, 2021, 76(4): 870-887.]
- [18] Guerin-Pace F. Rank-size distribution and the process of urban growth. *Urban Studies*, 1995, 32(3): 551-562.
- [19] Okabe A. An expected rank-size rule: A theoretical relationship between the rank size rule and city size distributions. *Regional Science and Urban Economics*, 1979, 9(1): 21-40.
- [20] Neil M Coe, Philip F Kelly, Herry W C. Yeung. *Economic Geography: A Contemporary Introduction*. Liu Weidong, Ma Li, Zhang Xiaoping, et al. trans. Beijing: The Commercial Press, 2012. [尼尔·寇, 菲利普·凯利, 杨伟聪. 当代经济地理学导论. 刘卫东, 马丽, 张晓平, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 2012.]
- [21] Davoudi S. City-region. *International Encyclopedia of Human Geography*, 2020, 2: 255-265.
- [22] Kim S. Inter-municipal relations in city-region governance. *Cities*, 2020, 104: 477-501.
- [23] Liu Aimin, Xue Li, Cheng Shengkui, et al. A study on the trade and external dependence of agricultural products in China: Analysis and evaluation based on virtual land resources. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(6): 915-926. [刘爱民, 薛莉, 成升魁, 等. 我国大宗农产品贸易格局及对外依存度研究: 基于虚拟耕地资源的分析和评价. *自然资源学报*, 2017, 32(6): 915-926.]
- [24] Wang Shuhua, Mao Hanying, Wang Zhongjing. Progress in research of ecological footprint all over the world. *Journal of Natural Resources*, 2002, 17(6): 776-782. [王书华, 毛汉英, 王忠静. 生态足迹研究的国内外近期进展. *自然资源学报*, 2002, 17(6): 776-782.]
- [25] Li Jinping, Wang Zhishi. The analysis of ecological footprints of Macao in 2001. *Journal of Natural Resources*, 2003, 18(2): 197-203. [李金平, 王志石. 澳门2001年生态足迹分析. *自然资源学报*, 2003, 18(2): 197-203.]
- [26] Yang Fan, Liang Qiaomei. The carbon footprint accounting of China's international trade. *Chinese Journal of Management*, 2013, 10(2): 288-292, 312. [杨帆, 梁巧梅. 中国国际贸易中的碳足迹核算. *管理学报*, 2013, 10(2): 288-292, 312.]
- [27] Cai Yunlong. New perspectives on physical geography. *Geographical Research*, 2010, 29(1): 1-12. [蔡运龙. 当代自然地理学态势. *地理研究*, 2010, 29(1): 1-12.]
- [28] Ma Jiang. Calculation and characteristic analysis of energy consumption in Japan from a global production chain perspective: An empirical analysis based on the MRIO model. *China Forestry Economics*, 2020(3): 9-13. [马江. 全球生产网络背景下日本能源消耗测算及特征分析: 基于多区域投入产出模型的分析. *中国林业经济*, 2020(3): 9-13.]
- [29] Qin Qi, Wu Liang, Li Fei, et al. A social-network-based study on geo-relations in Southeast Asia. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(10): 2014-2030. [秦奇, 吴良, 李飞, 等. 基于社会网络分析的东南亚地缘关系研究. *地理学报*, 2018, 73(10): 2014-2030.]
- [30] Liu Litao, Shen Lei, Liu Xiaojie, et al. Spatial-temporal features of China's oil trade network and supply security simulation. *Resources Science*, 2017, 39(8): 1431-1443. [刘立涛, 沈镭, 刘晓洁, 等. 基于复杂网络理论的中国石油流动格局及供应安全分析. *资源科学*, 2017, 39(8): 1431-1443.]
- [31] Yu Y, Feng K S, Hubacek K. Tele-connecting local consumption to global land use. *Global Environmental Change*, 2013, 23(5): 1178-1186.
- [32] Marselis S M, Feng K S, Liu Y, et al. Agricultural land displacement and undernourishment. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 161: 619-628.
- [33] Davis K F, Rulli M C, Seveso A, et al. Increased food production and reduced water use through optimized crop distribution. *Nature Geoscience*, 2017, 10(12): 919-924.
- [34] Bettencourt L M A, Lobo J, Helbing D, et al. Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities. *PNAS*, 2007, 104(17): 7301-7306.
- [35] Tan Minghong, Li Xiubin. The evolution of the urban system of the United States in the 20th century and its implications for China. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(12): 1488-1495. [谈明洪, 李秀彬. 20世纪美国城市体系的演变及其对中国的启示. *地理学报*, 2010, 65(12): 1488-1495.]

Paradigm transformation in the study of man-land relations: From local thinking to global network thinking modes

TAN Minghong^{1,2}, LI Xiubin^{1,2}

(1. Key Laboratory of Land Surface Pattern and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The early studies on the relationships between man and land in geography mostly focused on local regions and held the idea that "the land and water resources in a region feed the person in the region". In the traditional agricultural society, which relies heavily on natural resources, the idea, and regional geographic research and management practice under its guidance play a positive role in promoting the development between man and nature, and sustainable resource use. With the continuous increase in openness of man and land system resulted from development of science and technology and transport improvement, regional systems on different scales and at different economic development levels have formed an interdependent and coupled geographic network. Every region becomes a node in this network, and the formation and solution of regional problems are closely related to other nodes in the network, and are related to internal and external factors of the regional system. In some cases, external factors even play a more important role. The introduction of some concepts and methods marks the paradigm transformation of man-land relationship research from local thinking paradigm to global networked thinking paradigm, such as virtual water, ecological footprint, carbon emissions due to goods trade, resource link and tele-coupling of man-land relationship. This study discusses the paradigm transformation from three aspects: the evolution characteristics of man-land system, the changes of thinking paradigm and study methods in man-land relationships, and the realization paths and practical significances of the transformation of thinking paradigm in man-land relationship research. According to new ideas and thinking paradigms, traditional local thinking modes and related research themes such as regional carrying capacity can not fully express the new characteristics of man-land relationships. At present, studies related to regional carrying capacity have become an important issue in land use planning and urban planning in China. In the development of land use planning at different levels, "evaluation of resource and environmental carrying capacity" has become the premise and basis of planning. In the implementation of this concept, we usually simply uses population size as the control index. In the context of an increasingly open system, studies in the carrying capacity of resources and environment may be re-examined. This is especially necessary in smaller scale regional systems (e.g., at a county level).

Keywords: man-land relationship; research paradigm; local thinking paradigm; geographic network thinking paradigm