中国科学: 地球科学 2022 年 第 52 卷 第 2 期: 374 ~ 376
SCIENTIA SINICA Terrae earthcn.scichina.com
《中国科学》杂志社 SCIENCE CHINA PRESS

论 坛

信息地理学: 地理三元世界的新支点

闾国年[1,2,3*], 袁林旺[1,2,3], 俞肇元[1,2,3]

1. 南京师范大学地理科学学院, 虚拟地理环境教育部重点实验室, 南京 210023;
2. 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 南京 210023;
3. 江苏省地理环境演化国家重点实验室培育建设点, 南京 210023
* 通讯作者, E-mail: gnlu@njnu.edu.cn

收稿日期: 2021-03-15; 收修改稿日期: 2021-09-02; 接受日期: 2021-10-21; 网络版发表日期: 2021-12-09
国家自然科学基金杰出青年基金项目(批准号: 41625004)、国家自然科学基金项目(批准号: 41930648)和国家重点研发计划项目(编号: 2017YFB0503500)资助

摘要 从三元世界发展的未来趋势出发, 提出在信息世界中构建信息空间, 进行自然要素、人文要素的信息映射、传播与转换的应用需求. 回顾了地理信息科学和人文地理学视角下信息地理学的相关研究, 提出了三元世界视角的信息地理学概念解读. 本文认为信息地理学是以地理七要素为基本表达框架, 以社会七要素为基本聚合框架, 通过对信息空间中各要素的时空分布、结构特征、演化过程以及相互作用的分析, 最终实现物理世界、人文世界的真实化描述、多情景模拟、多目标决策以及多通道控制的一门科学.

关键词 信息地理学, 三元世界, 地理七要素, 社会七要素

计算机技术和信息技术的发展促进了信息世界的形成, 使人类逐渐进入三元世界(周成虎, 2015; 郭仁忠和应申, 2017). 三元世界的第一世界是反映客观物质空间的物理世界, 第二世界是人类精神文明空间的人文世界, 第三世界则是连接物理世界和人文世界并对二者产生反作用的信息世界. 在地理学发展过程中, 依据三元世界理论拓展学科内涵与外延, 构建了相关的理论与方法, 相继发展了以物理世界作为主要研究对象的自然地理学和以人文世界作为主要研究对象的人文地理学(图1). 针对信息世界中的地理学研究, 发展了地图学、遥感科学、地理信息科学等学科. 这些学科在地理信息获取、存储、管理、传输、转换、分析、表达、应用等方面的发展为地理学进入信息世界提供了科学和技术支撑. 但对信息世界中信息的映射、表达、传输、转化等基础性问题尚未进行深入研究, 信息世界的地理学即信息地理学尚未构建形成.

有学者分别从地理信息科学和人文地理学视角分别提出了建设信息地理学的设想. 地理信息科学视角下信息地理学的本质是信息科学理论、方法和技术对地理信息的处理(陈洪经, 1995; Graham等, 2015; 刘瑜, 2022). 人文地理视角的信息地理学研究信息和通信在空间中的组织、生产与传输, 以及信息通信技术(ICTs)对区域经济、人类交流与移动、社会关系与社区、空间与地方表征的影响, 其研究对象为ICTs、信息通信网络及其构建的网络空间(孙中伟和路紫, 2006; 高春东等, 2019). 然而, 信息地理学研究的对象

中文引用格式: 闾国年, 袁林旺, 俞肇元. 2022. 信息地理学: 地理三元世界的新支点. 中国科学: 地球科学, 52(2): 374–376, doi: 10.1360/SSTe-2021-0051
英文引用格式: Lü G, Yuan L, Yu Z. 2022. Information geography: A new fulcrum of geographic ternary world. Science China Earth Sciences, 65(2): 383–386, https://doi.org/10.1007/s11430-021-9859-9

© 2021 《中国科学》杂志社

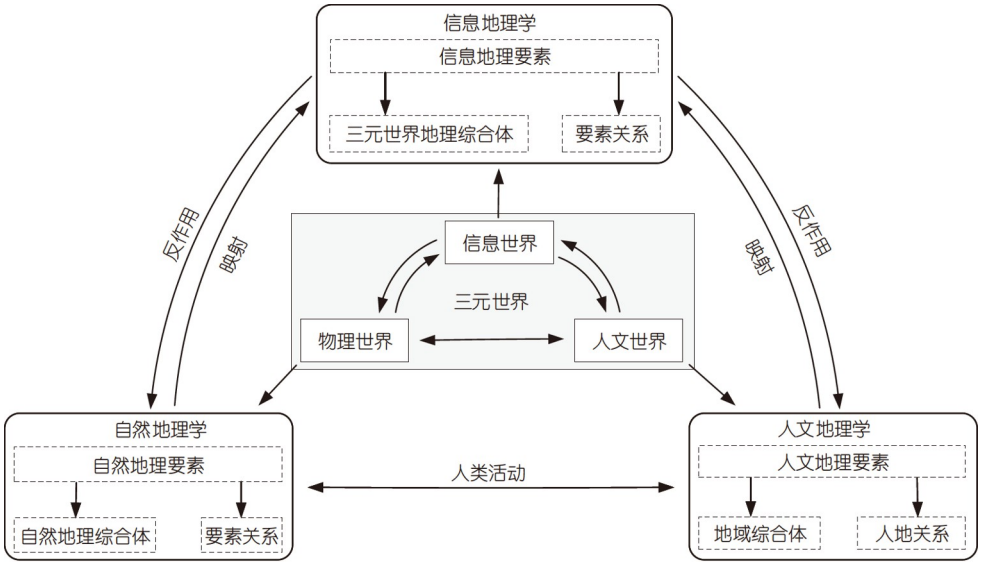

图 1　三元世界中地理学的学科布局与相互作用

是信息要素，需要回答如何实现从自然要素和人文要素向信息要素的映射，信息要素研究如何对自然地理、人文地理研究中产生作用的基础性问题(李新等, 2022). 显然，上述问题无法在孤立的信息世界中得到答案, 需要从三元世界视角重新审视信息地理学, 以期得到更加合理、完备的概念解读.

本文从三元世界出发，将信息地理学定义为研究物理世界和人文世界中各要素向信息世界的映射，信息要素的传播、转换以及信息世界与物理世界和人文世界相互作用机制的一门科学(图2). 信息地理学一方面是要在统一的时空框架下，承接现实世界转换而来的自然地理信息和人文地理信息，以数字孪生的方式进行存储、管理、表达和分析；同时利用地图、遥感、地理信息系统、大数据、人工智能、模式模型等技术方法，形成文本、语音、图形、图像、图表、方程、模型等多样化的信息载体，以实现其向信息世界的转换，并可进行现实世界全生命周期的实时/准实时仿真与模拟分析; 另一方面, 在信息世界的虚拟空间构建出的场景中，人类基于自身认知可以发挥出无限的想象力和创造力，以特定地理对象或现象为主题，将时间、地点、人物、事件、场景等要素按特定组合规则进行信息要素聚合，实现现实世界数字孪生体的重构，通过文本、语音、图形、图表、模型、方程、图像等信息载体影响和改变物理世界和人文世界.

信息既是信息地理学的研究对象，也是衔接三元世界的纽带. 三元世界中的自然地理世界和人文社会世界通过各类信息要素的映射在信息世界中产生相互作用，这就需要研究三元世界中地理信息的产生、传输、转换、表达和应用的特征和机制，构建自然-人文-信息有机融合的地理学学科体系. 但长期以来信息地理学在地理学的研究中更多是作为信息的传输媒介或者地理知识的挖掘工具，未能充分发挥其三元世界第三元的支点作用. 需要在信息空间中，构建基于信息基础设施、数据流与信息流等的虚拟空间，充分发挥虚拟空间中信息的时空压缩与时空置换能力，形成虚拟空间中的新的地理测度模型和认知模式，创建虚拟人、虚拟社区、虚拟场景等人类“第二生命”，实现对物理过程、人文社会规律的先导和探索，实现对现实世界的重构. 信息空间对现实世界的重构需要根据物理世界和人文世界的特点构建基于时间、地点、人物、事物、事件、现象和场景七要素的社会信息映射方法和基于空间位置、作用机制、语义特征、几何形态、演化过程、要素关系和属性特征七要素的物理信息映射方法(闾国年等, 2018). 信息地理学的研究内容需要从传统关注空间和属性的研究拓展到对地理场景中信息要素的时空分布、结构特征、演化过程以及相互作用的认知、表达与分析. 最终实现信息世界对物理世界和人文世界的真实化描述、多情景模拟、多目

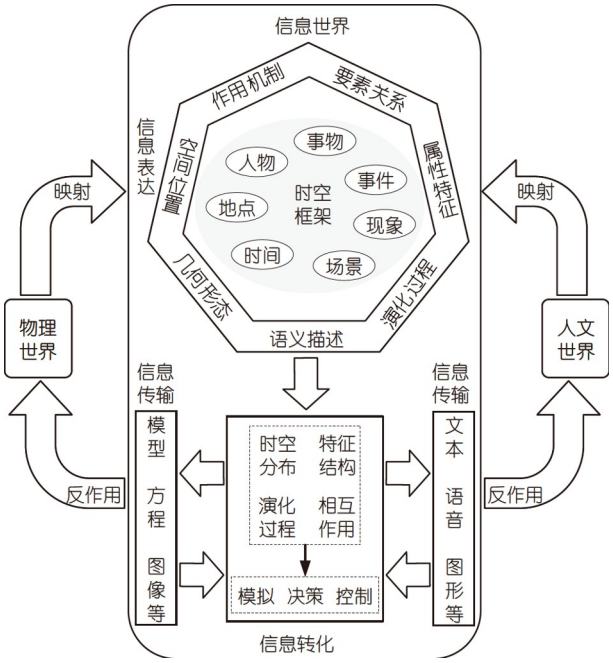

图 2　三元世界中信息要素的表达、传输与相互作用

标决策以及多通道控制的反作用.

人类社会已进入由物理世界、人文世界和信息世界构成的三元世界, 促使了地理学中自然地理、人文地理和信息地理的三足鼎立. 信息地理学作为新兴学科, 需要充分发挥其在三元世界的支点作用, 构建信息地理空间, 实现物理世界和人文世界的信息映射, 并通过信息的重构、传播与转换反作用于物理世界和人文世界. 本文提出了从社会七要素和地理七要素视角构建信息空间的初步思路, 明晰了信息空间中要素时空分布、结构特征、演化过程以及相互作用的研究重点, 并最终确立了信息地理学对物理世界、人文世界真实化描述、多情景模拟、多目标决策以及多通道控制的学科定位.

参考文献

陈洪经. 1995. 关于建立信息地理学的讨论. 地球科学进展, 10: 57–61

高春东, 郭启全, 江东, 王振波, 方创琳, 郝蒙蒙. 2019. 网络空间地理学的理论基础与技术路径. 地理学报, 74: 1709–1722

郭仁忠, 应申. 2017. 论ICT时代的地图学复兴. 测绘学报, 46: 1274–1283

李新, 郑东海, 冯敏, 陈发虎. 2022. 信息地理学: 信息革命重塑地理学. 中国科学: 地球科学, 52: 370–373

刘瑜. 2022. 地理信息科学: 地理学的核心或是外缘? 中国科学: 地球科学, 52: 377–380

闾国年, 俞肇元, 袁林旺, 罗文, 周良辰, 吴明光, 盛业华. 2018. 地图学的未来是场景学吗? 地球信息科学学报, 20: 1–6

孙中伟, 路紫. 2006. 我国“人文地理学以信息为对象的研究”: 15年发展回顾. 地球科学进展, 21: 925–930

周成虎. 2015. 全空间地理信息系统展望. 地理科学进展, 34: 129–131

Graham M, De Sabbata S, Zook M A. 2015. Towards a study of information geographies: (im)mutable augmentations and a mapping of the geographies of information. Geography Environ, 2: 88–105

(责任编委: 李新)