

# 基于虚拟地理环境的人地关系探析\*

龚建华

中国科学院遥感应用研究所  
遥感科学国家重点实验室

**摘要:** 讨论了虚拟地理环境的概念与特征, 认为数字地球、数字城市、数字地域、数字流域、数字社区等是不同尺度上虚拟地理环境的表现。基于虚拟地理环境的理念与系统, 对于网络信息社会下的人地关系内涵进行了新的理解, 认为人地关系中的“人”可以包括“个体”、“群体”、“组织”与“人类社会”四个层次; 人地关系中的“地”包括地球表层物质系统(实体之“地”)以及虚拟地理环境(虚拟之“地”)。从虚拟地理环境作为“工具”与作为人类生活交往、社会经济活动的“虚拟世界”两方面, 探讨了虚拟社会经济活动、虚拟实验活动以及虚实结合与互补的新人地关系与调控方式。

**关键词:** 虚拟地理环境, 数字地球, Google Earth, 人地关系, 信息社会, 虚拟活动

## 1 引言

随着信息、通信与交通技术的发展, 人类逐渐从工业社会进入到网络信息社会。信息社会下网络社会、虚拟经济、虚拟社区、数字政府等的形成与发展, 对于人们社会交流与交往活动、生产交易的经济活动、以及城镇交通发展与产业结构演进等产生深刻影响; 与此同时也展现了新的人地关系, 引发对于地理学未来发展的新思考。近年来, 关于信息时代地理学的研究活动和文献, 日趋增多。例如, 由于人们的信息交流交互不再受现实地理位置、距离的约束限制, 引发了零距离带来的对于地理学危机问题的广泛讨论<sup>[1-7]</sup>; Batty<sup>[2]</sup>考虑现代信息技术快速发展对地理学的影响, 提出基于信息的“不可见城市”, “赛博空间地理学”以及“虚拟地理学”; 美国国家地理信息与分析中心<sup>a)</sup>在Varenius研究项目中, 有一专题专门探讨信息社会的地理学; 2002年的香山会议专门讨论了信息社会下的人地关系问题<sup>[8-9]</sup>, 等等。

本文主要从网络虚拟环境、数字地球以及网络社会等三维虚拟空间下的人类活动活动模式角度, 基于虚拟地理环境的理念与系统, 对于网络信息社会下的人地关系内涵与调控等进行探索思考, 从而促进现代社会下的人地关系新理解, 发展以人地关系研究为核心的现代地理科学。本文首先阐述虚拟地理环境的概念与特征(虚拟地理环境是本文人地关系新理解的一个核心内容); 其次, 讨论包含不同层次的“人”以及虚拟地理环境的新的人地关系内涵; 最后研讨在虚拟地理环境下的人类虚拟活动模式及其相关人地关系变化特征。

## 2 虚拟地理环境概念与特征

虚拟地理环境, 是基于虚拟现实与地理学的集成思考, 以地球表层系统的现实地理环境为对象和参照物, 综合地理信息系统、虚拟、仿真、以及人工智能等技术形成的一个跨学科

\*国家自然科学基金项目(40471103), 中国科学院遥感应用研究所知识创新工程项目(CX020021)

<sup>a)</sup> NCGIA, Project Varenius, 1998, <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenius>

研究新领域<sup>[6-7]</sup>。虚拟地理环境，可以定义为是以化身人、化身人群、化身人类为主体的一个虚拟共享空间与环境，它既可以是现实地理环境的表达、模拟、延伸与超越，也可以仅是指赛博空间中存在的一个虚拟社会世界。其中的化身人、化身人群、化身人类是表示现实世界中的人与虚拟世界中的化身相结合后的集合体。化身是用户在虚拟世界中的三维图形表达，是一种身份表达。

虚拟地理环境是以三维图形符号空间以及虚拟视觉空间为主要媒介和行为舞台环境，主要与地球表层系统的地理环境相互对应与关联，用于表达多尺度地理现象与规律。数字地球、数字城市、数字地域、数字流域、数字社区等是虚拟地理环境的不同尺度上的表现，目前的 Google Earth, Virtual Earth 等都是虚拟地理环境的一种原型。

但是，虚拟地理环境并不只是现实地理环境的简单映射、镜像、复制和模拟，而是以现实地理环境为基石的一种新的创造。从内容上，虚拟地理环境的特征表现为：

- 部分虚拟地理环境是以现实地理环境为对象，是在场的地理自然与人文景观与特征，在另一不同的时空媒介背景和上下文境况下的分化和重组；
- 部分虚拟地理环境表达与反映现实地理环境中不在场的、可能多样化存在和发生的现象和过程；
- 虚拟地理环境的部分世界仅是在逻辑上可能的、在现实中永远不存在的事物或现象，它们与现实地理环境世界没有任何对应关系；
- 部分虚拟地理环境是赛博空间的在线虚拟现实(虚拟社区, 虚拟城市, 游戏世界等)，其中的三维空间与景观是虚构的；
- 部分虚拟地理环境是虚实耦合环境。

从参与者的角度，尤其从参与者人数角度与社会关系自组织结构水平，虚拟地理环境可以有不同形式、不同发展阶段的系统种类。参与者从少到多(从单人、到多人、到社会组织)，虚拟地理环境特征也从强调地球表层系统的现实地理环境的模拟分析，到强调网络虚拟社区为主的人们之间的交流与交往，展现了虚拟地理环境从探索与研究的实验工具，到可以生活与工作的自组织虚拟社会世界的一个渐进演化。

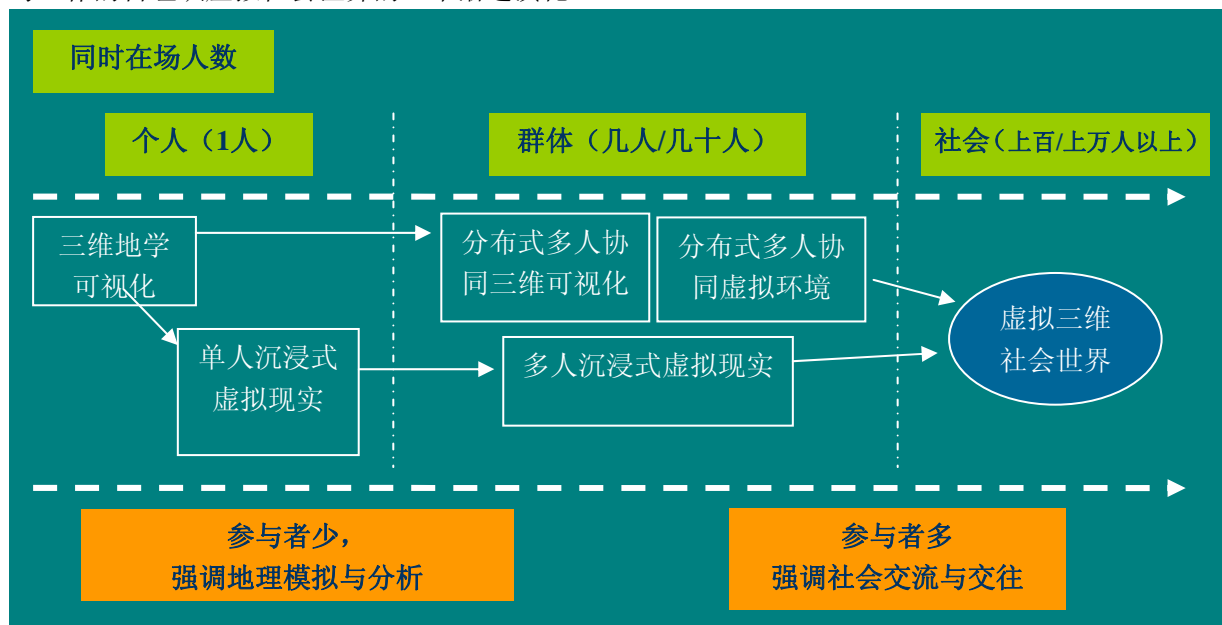


图 1 作为实验工具与作为社会交往世界的虚拟地理环境特征

### 3 人地关系内涵再理解

人地关系是关于人类活动与地理环境的相互关系。这里的地理环境, 是广义上的定义, 包括自然环境、人工环境以及社会环境。应该指出, 人地关系如果定义成人类社会与地理环境的关系, 这时候的地理环境应该是指狭义上的定义, 即包括自然环境与人工环境。

人地关系是地理学的研究核心。传统地理学的人地关系把“人”主要理解为人类社会整体, 即把人类社会抽象为一个整体、一个“质点”, 并由此来考虑“人”与现实地理环境的相互作用关系。从传统地理学研究来看, 其一般研究对象“仅局限于从景观、聚落、区域、国家、陆地系统的区域过程”, 并认为“超过此空间层次的(如太空、宇宙)由天文学、宇宙学去研究; 低于这个层次的(如种、种群、生态系统、群落)由生物学去研究; 个人或家庭或单一的社会过程由社会学去研究”<sup>[10]</sup>。实质上, 作为自然科学与社会科学的“桥梁”, 地理学的研究对象在空间尺度上必然与其他相关学科发生重叠, 而其研究方法也必然与其它相关学科(例如社会学、生态学、环境学等)发生联系。本文认为, 传统地理学的人地关系对于“人”的定义是模糊的、抽象的, 其粒度研究层次也比较粗; 但是, 其对于“地”及其空间尺度变化却有着深厚而又广泛的研究。依据艾南山文中王恩涌的观点<sup>[11]</sup>, 认为人地关系在我国的地理研究中, 注意“地”, 而忽视“人”。

随着社会经济与科技的全球化发展, 以及人类社会从工业社会进入信息社会, 人地关系中的“人”处于越来越强的地位; 人地关系中的“人”可以包括“个体”、“群体”、“组织”与“人类社会”四个层次<sup>[12]</sup>; 无疑, 把“人”扩展为多层次主体, 尤其是对于“个体”及“群体”的考虑与分类, 将有助于微观地理学的研究, 例如目前的基于个体地理时空建模与模拟分析, 基于元胞自动机与智能体的地理现象表达与模拟等。

另一方面, 随着网络社区/社群的大量涌现, 以及数字地球、数字城市、数字地域、数字流域等的不断实践, 人地关系中的“地”也在展现着其全新的一面。而其中的“地”则包括地球表层物质系统, 以及包括数字地球、虚拟区域、虚拟城市、虚拟社区等的虚拟地理环境。现实地理环境指地球表层物质系统; 而虚拟地理环境则是指由数字地球、数字城市、赛博城市、虚拟社区等组成的“虚拟系统”, 它是一个与现实地理环境紧密联系的、互补的信息世界。虚拟地理环境表达的“地”, 实际上是计算机表达的信息之“地”。因此, 人/地关系, 从信息视角看, 是一种可以计算的人/机、人/计算机网络的关系。对于包括虚拟地理环境之“地”的人地关系进行研究, 将有助于对于信息社会中“网络社会”、“赛博空间”、“无距离社会”、“虚拟社区/社群”、以及网络世界与现实社会世界相互联系、相互作用等的探索与理解。见图 2。

信息社会的人类活动, 由于通信技术、网络技术与计算机技术等的发展, 人类活动可以进一步分为实体活动与(网络)虚拟活动。实体活动, 是指地球表层系统现实地理环境中的社会交往、交流与生产活动, 以物质、能量与信息为主要载体; 虚拟活动, 是指在网络信息世界(赛博空间)中的以信息为主要载体的活动, 如上网浏览新闻、网上即时通信、撰写与浏览个人博客(Blog)、收发电子邮件、浏览三维数字地球与城市交通电子地图、进行三维游戏娱乐与三维虚拟社区交往、上网购物、电子银行个人财务理财等。人类的虚拟活动是很多的, 本文主要考察与现实地理空间与环境相对应或相关的虚拟地理环境中的网络虚拟活动模式以及对于“人地关系”影响的相关问题。

前面已经论述, 虚拟地理环境可以有不同的形式与体现, 具体地可以分为作为参与人数较少的实验工具系统, 或者作为参与人数较多的社会交往世界。这样从基于虚拟地理环境的人地关系中人的虚拟活动看, 前者强调人的虚拟实验与分析决策活动, 该活动的结果是加强对于人地关系的理解以及调控; 后者强调人的虚拟社会经济与娱乐活动, 结果是展现一种新

的人地关系。

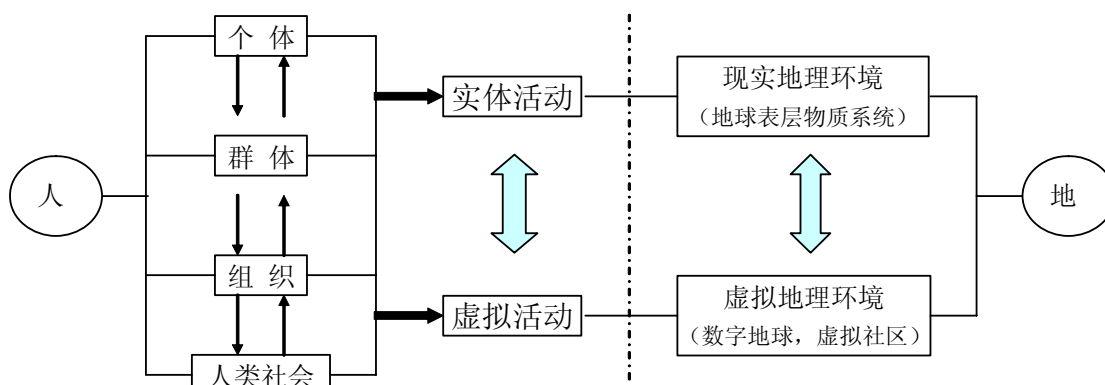


图 2 人地关系中的“人”与“地”

## 4 网络虚拟活动下的人地关系分析

下面从虚拟地理环境作为“工具”帮助我们理解与调控现实地球表层系统以及现实地理环境中的人类行为与活动，以及从虚拟地理环境作为人类生活交往与社会经济活动的“虚拟世界”两方面，探讨人类社会在虚拟地理环境支持下的虚拟活动模式以及人地关系理解。

### 4.1 作为“工具”虚拟地理环境支持下的虚拟活动模式与人地关系调控

#### 1) 面向大众数字地球支持下的虚拟活动

数字地球，作为现实地球的三维虚拟表达，是全球尺度上的虚拟地理环境系统。数字地球，为时空多分辨率、多时相、多源的资源、环境、社会、经济数据库的建立、维护和应用，提供了一个全球的统一框架。而上述的自然人文数据对于全球与区域可持续发展的资源调查、环境监测、防灾减灾、城市规划、交通管理等将发挥重要作用。数字地球，会强化人类对只有一个地球的认识，建立全球整体的观念，通过不同文化、不同政治、不同社会经济发展水平的国家、地区的合作，实施全球可持续发展战略。由于数字地球涉及人类社会的各个方面，因此它必定带来农业、工业和服务业三大产业的信息化，带动三大产业和第四产业信息业的发展，使社会经济向更高阶段演化发展。

Google Earth 是目前人们了解地球表层系统与地理环境景观的一个重要媒介工具，它帮助规划个人出行与旅游、灾害监测与评估、交通管理、三维数字城市建设等，从而可以改变人类对于地球系统与地理环境的认识，改变与重组人的空间行为和社会经济行为。目前 Google Earth 支持下的典型虚拟活动，可以概括如下：

- 以不同分辨率的遥感影像为背景，开展全球与区域的三维平滑浏览与漫游，加强与加深对于现实地理环境空间分布与景观以及其他现象的认识活动，实现了计算机前的“虚拟旅游”；Google Earth 已经免费对第三方网站提供了 Google Earth 的开发接口，许多网站依靠 Google Earth，推出了诸如犯罪率分布统计、各地房地产价格变动等功能。同时建立围绕 Google Earth 的虚拟社区与 Blog，开展关于地表景观与变化等的信息交换与地物认识与发现的讨论活动；



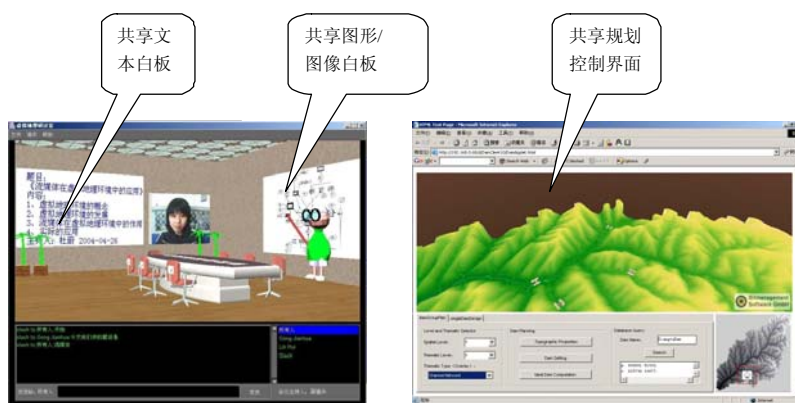
图 3 Google 数字地球

- 为现实中的突发性事件应急反应提供现时性信息虚拟三维场景, 辅助决策支持并调控与指挥现实应急处置行为。例如, 2005 年在飓风“卡特里娜”袭击后, 美国紧急展开灾后重建工作。Google Earth (与 Google Maps) 团队经过几个昼夜努力, 为灾区创建了卫星覆盖图, 准确地显示各个地点的毁坏情况。很快, 灾后救援人员和美国空军就开始使用 Google Earth 来寻找等待救援的灾区人民。
- 基于 Google Earth 建立现实中并不存在的三维虚拟景观与地物, 开展多种社会与经济活动。例如, Google 与迪士尼合作, 在 Google Earth 上面新增了一个新岛屿——加勒比海盗岛, 用于电影《加勒比海盗 2》相关简介、图片和预告片等等宣传与推广。
- 基于 Google Earth 开发的网络三维游戏开展虚拟娱乐活动, 例如, GEWAR 是一款基于 Google Earth 研发的全世界玩家可以参与的网络游戏, 在游戏中可以体验到外交的乐趣、运筹帷幄的乐趣、团结的乐趣等等。

## 2) 协同虚拟地理环境支持下的虚拟实验活动

研究地球表层系统的协同虚拟地理环境, 是天(航天、航空观测系统)、地(地面观测与实证调查)、人(地理群体智识与主动决策分析)、机(计算交互环境)网络支持下的一个地理综合研讨厅, 一个可以开展地理创新研究、探索复杂性人地关系问题的虚拟地理实验室, 因此, 虚拟地理环境被认为是一个有关地理计算与实验的平台。作为研究地球表层系统的虚拟地理环境实验平台, 其有两个主要特征: 相似性与假设、验证与发现性。相似性, 表示虚拟地理环境是现实地理环境现象及其内在规律的表达与模拟; 假设、验证与发现性, 表示虚拟地理环境是一个集数据管理、条件假设、模型计算、知识构建于一体的科学创新环境。

协同虚拟地理环境, 主要包括用于表达地理问题以及相关地理环境的虚拟地理环境, 以及用于多用户协同的虚拟协同工作室, 虚拟地理环境的地理空间与协同研讨室的工作空间是不同的, 但用户可以以化身等方式进入上述两个空间, 并开展相应的活动。图 4 表示用于小流域坝系规划的协同虚拟地理环境系统, 图 4-A 与图 4-B 分别表示协同虚拟地理环境中的虚拟协同研讨室与虚拟地理环境。虚拟协同研讨室包括了支持多用户协同的共享文本与图形白板、流媒体视频、三维化身、基于文本的对话框等媒介工具; 虚拟地理环境是陕西韭园沟小流域的表达与模拟, 同时支持三维地理空间观测漫游、空间数据查询与分析、淤地坝的加入、编辑与删除等功能<sup>[13]</sup>。



4-A: 虚拟协同研讨室

4-B: 虚拟地理环境

图 4: 用于小流域坝系规划的协同虚拟地理环境系统

协同虚拟地理环境作为开放虚拟实验场所, 让专家应用数据和模型对(物质)地球上不同时空尺度的复杂现象与过程, 进行模拟和试验。由于专家可投入式进入到模拟的(时空)四维场景中, 又可进行分布式的全球合作, 从而可加速科学知识的创新和积累, 更好地为人

地关系规律的理解与调控以及可持续发展实践服务。

## 4.2 作为“生活世界”虚拟地理环境支持下的虚拟社会经济活动与人地关系

随着三维图形技术和虚拟现实技术引入到基于因特网的网络信息空间中, 分布式虚拟环境(在线三维虚拟现实)如虚拟社群(社区)、虚拟城市、虚拟学校和虚拟银行等迅速发展, 其中有的已发展成为具有大量虚拟移民人口, 复杂的三维景观和复杂的社会、经济和政治结构, 从而在虚拟世界中形成了化身人与三维虚拟情境之间的新人地关系。例如, 基于因特网的三维虚拟世界 Active Worlds, 经过多年的发展, 目前, 总用户人数有 80 万以上, 正式注册的市民已超过 2 万。每个市民可以在 Active Worlds 中建立属于自己的屋子。图 5 表示 Active Worlds 中建成最早、面积最大的 AlphaWorld 世界的中心区域 Ground Zero, 图中的三维化身表示分布在世界各地的正在上网的用户<sup>a)</sup>。



图 5: 虚拟社会世界

瑞典的一个虚拟现实网站, 叫 Entropia Universe, 就是十分真实地虚拟了一个三维世界, 截止目前, 已经有超过 40 万注册用户网民。网民可以在这个虚拟世界上生存、买卖, 网民是免费注册的, 但是可以通过各种交易获得收入和奖励, 由于这个虚拟社区人气非常旺盛, 网站可以从交易额中提取交易手续费获得利润, 此外网站的广告收入也相当可观, 据估计这个网站的市值已经达到 1.65 亿美元以上。

## 5 结语

人地关系矛盾与和谐、人地关系的理解与调控, 是地理科学的核心研究内容。虚拟地理环境与赛博空间的发展与演化, 展现的新虚拟空间、以及以这个空间为中介与媒介的人类社会活动模式, 体现了一种新的人类虚拟活动与网络社会关系, 从而在此虚拟空间中, 以现实地理环境为基础生成或虚构的虚拟地理环境, 也成为“地”的一个新扩展, 而在虚拟之“地”上的虚拟社会活动模式, 既体现了新的一种“人地关系”, 也影响和重组了现实地理环境中的活动模式, 从而改变现实中的“人地关系”。本文主要是从虚拟地理环境角度, 试求扩展对于“人地关系”的新理解, 但是人类虚拟活动范围极广, 不一定要在虚拟地理环境中发生, 但是作为赛博空间中与现实地理环境相对应与相类似的虚拟地理环境, 是一种重要的三维虚拟空间与网络社会空间。随着虚拟地理环境如 Google Earth、三维数字城市、以及网络虚拟社区 Cybertown 等的发展, 其中的人类活动也将越来越多, 从而对于人地关系发展也越有影响。论文希求通过基于虚拟地理环境的人地关系探讨, 加强地理科学对于网络信息社会人地关系的研究。

### 参考文献:

1. BATTY M. The Geography of Cyberspace. Environment and Planning B: Planning and Design, 1993, 20:615-616.
2. BATTY M. Virtual Geography. Future, 1997, 29(4/5): 337-352.

<sup>a)</sup> Active Worlds, 1999, <http://www.activeworlds.com/>

3. COUCLELIS H. The Death of Distance. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 1996, 23: 387-389.
4. CAIRNCROSS F. *The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change Our Lives*. Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press, 1997.
5. GRAHAM S. The End of Geography or the Explosion of Place? Conceptualizing Space, Place, and Information Technology. In: WILSON M I , COREY K E (eds.), *Information Tectonics: Space, Place, and Technology in an Electronic Age*. England: John Wiley & Sons Ltd, 2000, 9-28.
6. 龚建华, 林琿. 虚拟地理环境—在线虚拟现实的地理学透视. 北京: 高等教育出版社, 2001, 60.
7. 林琿, 龚建华. 论虚拟地理环境. *测绘学报*, 2002, 31(1):1-6.
8. 王铮, 2001. 可计算人地关系协调分析模型与理论. 香山会议, 2001. 社会信息化与人地关系. 香山科学会议第 169 次学术讨论会筹备组. 2001 年 9 月 24 日-26 日, pp. 59-60. (会议交流资料)
9. 陈国阶, 2001. 信息化过程人地关系思考. 香山会议, 2001. 社会信息化与人地关系. 香山科学会议第 169 次学术讨论会筹备组. 2001 年 9 月 24 日-26 日, p. 52. (会议交流资料)
10. 陈国阶, 2004. 论地理学面临地挑战与发展. 中国地理学会编: 地理学发展方略和理论建设. 北京: 商务出版社, 45-56.
11. 艾南山, 1999. 从地缘政治走向地缘经济的政治地理学. 谢觉民主编, *人文地理学笔谈: 自然·文化·人地关系*. 北京: 科学出版社, pp. 32-46.
12. 龚建华, 林琿, 2006. 面向地理环境主体 GIS 初探. *武汉大学学报-信息科学版*, 31(8):704-708.
13. 周洁萍, 龚建华, 陈铮, 杜蔚, 2005. 协同虚拟地理环境中多用户交流交互模式及实现. *地理与地理信息科学*, 21(5):33-37.

#### 作者简介:

龚建华, 研究员, 博士生导师, 发表了包括“虚拟地理环境—在线虚拟现实的地理学透视”等 80 余篇论文与专著。研究兴趣: 健康GIS, 虚拟地理环境与区域可持续发展, 电话: 010-64849299, Email: [jhgong@irsa.ac.cn](mailto:jhgong@irsa.ac.cn), 虚拟地理环境网址: [www.vgelab.org](http://www.vgelab.org). 通讯地址: 北京市朝阳区大屯路中国科学院遥感应用研究所(100101)。