

新时代粤港澳大湾区人地关系的全球模式与区域响应

刘毅^{1,2,3}, 杨宇^{1,2,3}, 康蕾^{1,2,3}, 王云^{1,2,3}

(1. 粤港澳大湾区战略研究院, 广州 510070; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 3. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049)

摘要: 全球化时代人口、产业、能源、贸易等关键生产要素跨区域快速流动, 人地关系由静态走向动态, 由孤立化走向网络化, 地理尺度被充分放大, 标志着人地关系从区域性向全球性转变。粤港澳大湾区作为我国对外开放的前沿阵地之一, 改革开放四十年来其人地关系已经发生了深刻的变化, 亟需重新认识和研究粤港澳大湾区人地关系的全球配置与区域响应模式, 为粤港澳大湾区在全球和区域尺度合理配置人地关系核心要素, 建设世界一流湾区提供理论支撑。本文在把握新时代人地关系的全球性转变基础上, 对粤港澳大湾区人地关系研究进行了展望: ① 从理论上探讨世界一流湾区人地关系从区域性转向全球性的一般模式和规律; ② 分析改革开放以来粤港澳大湾区人地关系的全球配置过程及其驱动因素变化; ③ 剖析全球模式下湾区内部的区域响应差异与区域协同机制; ④ 探索“创新-产业-环境”关键系统全球模式的重构路径; ⑤ 提出新时代粤港澳大湾区人地关系的优化与调控路径。

关键词: 粤港澳大湾区; 人地关系; 全球化; 区域响应; 发展模式

DOI: 10.11821/dljy020200820

1 引言

人地关系是地理学研究的永恒主题和核心, 其经典释义是人类社会及其活动与自然环境的交互关系^[1]。在不同时期, 人类社会及其活动的内涵、形式与强度不同, 导致其与资源环境的交互关系呈现鲜明的时代特征。传统的人地关系研究范式聚焦在区域地域系统内部的要素相互关系, 更多强调的是区域性和差异性, 相对而言缺乏对人地系统开放性与系统之间要素交换和重组模式的关注与研究。经济全球化作为人地系统演进的重要外部驱动力量, 提高和拓展了人类活动的能力和空间范围, 放大了人地关系空间组织的地理尺度。人口、产业、能源、贸易等关键生产要素的跨区域流动, 使得人地关系模式从区域扩展为全球、从静态走向动态、从孤立化走向网络化^[2]。全球模式是人地关系研究的理论前沿, 对创新和发展人地关系经典理论具有重要理论意义。

世界级湾区的发展路径是人地关系全球模式的典范, 研究湾区人地关系有助于深刻理解全球化时代人类活动与资源环境系统交互关系。世界一流湾区作为全球创新资源最集中、经济活动最密集、系统开放程度最高的区域, 是人地关系演进的高级形态。世界级湾区崛起过程的背后是产业持续的转型升级, 以及经济、社会、政策、文化、环境等各个层面的优化与协调过程。在这样的过程中, 湾区人地关系的空间组织和要素相互作用

收稿日期: 2020-08-25; 修订日期: 2020-09-02

基金项目: 广东省科学院发展专项资金项目 (2020GDASYL-20200102002); 粤港澳大湾区战略研究院建设专项 (2019GDASYL-0202001)

作者简介: 刘毅 (1957-), 男, 北京人, 研究员, 博士生导师, 主要研究方向为人文地理与区域可持续发展。

E-mail: liuy@igsnr.ac.cn

用不再局限在区域尺度,而是通过嵌入全球产业链、全球创新链和全球生态价值链等创造性地在全球范围内拓展人-地互动的空间范畴和组织模式。因此,在全球范围内重构人地关系,创新核心要素组织模式,是世界一流湾区建设最核心的路径之一。而已有世界级湾区的研究,侧重于产业全球化与生产网络、价值链等经济活动在湾区形成与发展中的作用,未将其置于人地关系这一地理学的核心理论框架中,一定程度上缺乏人类社会活动与资源环境在全球范围内交互关系的科学认知。

粤港澳大湾区是我国开放程度最高、经济活力最强的区域。自改革开放以来,粤港澳地区从国家农业区蜕变成为世界级大湾区,在整个发展过程中经历了人口、经济、资源、土地等关键人地系统要素的重新组织、配置以及融合发展,并实现了从区域性要素整合向全球要素整合的转变。粤港澳大湾区是改革开放以来,国际市场大循环和国内市场大循环相互促进发展的典型区域。既是中国融入全球市场与全球产业链的国际大循环的前沿和示范区,也是与国内各大城市群经济联系最密切、最活跃的区域。但不能否认的是,当前粤港澳大湾区整体仍面临参与全球价值链层次偏低、全球资源配置能力不强、区域内部协同发展不足、世界一流的关键要素体系尚未真正体现竞争力等深层次发展问题。从地理学本质来讲,就是在国际国内两个循环体系建构过程中,粤港澳大湾区在全球与区域两个尺度上资源配置的核心问题,一是国际大循环的人地关系核心要素的全球模式如何;二是国内循环的区域关系与要素配置如何。要回答这两个核心问题,必须明确粤港澳大湾区人地关系全球模式与区域响应机制,在全球范围内构建其人地关系的全球资源配置模式和生产网络,并在本地构建其区域协同发展的人地支撑系统,对于粤港澳大湾区合理配置区域人地关系关键要素,促进高质量发展,建设世界一流湾区具有重要的理论与现实意义。

2 人地关系演进的全球化趋势

人地关系是地理学研究的核心命题,并贯彻在地理学的各个发展阶段^[3]。自19世纪初期开始至20世纪50年代,西方近代地理学从不同角度探索了地理环境演变、分布规律及其与人类活动的内在关联^[4-7],相继诞生了地理环境决定论、或然论、景观论、生态论、地理二元论等学说,成为不同阶段人地关系相关理论研究的集大成者,也间接反映了国外人地关系研究脉络和重点。21世纪以来,研究视角开始转向城市环境变化、贫困与环境、资源可持续利用和灾害等更加具体的方面^[8,9]。国内对人地关系的系统科学研究自20世纪初期逐步展开,但一直深受西方思潮影响,直到20世纪90年代初,吴传钧先生系统提出的“人地关系地域系统理论”,奠定了国内研究人地关系最重要的理论基础^[10,11]。自20世纪90年代以来,资源、生态、环境以及可以管控的手段成为“人”与“自然”研究的桥梁,区域可持续发展、全球变化、土地利用、资源环境、脆弱性等成为国内人地关系研究关注的热点。地理学中的核心概念“空间”和“地域”也越来越多的成为“人”与“环境”研究相结合的重要载体。服务于国家重大战略需求,成为国内人地关系研究的重要特色,人地关系科学认知成为有效进行区域开发和管理,推进可持续发展的重要科学依据^[12]。

当前人地关系研究侧重于对资源环境约束下一定地域内部发展的可持续性状态及能力进行分析和评估^[13-15]。而随着全球化对经济活动主体空间活动范围的拓展,区域人地关系也逐渐由孤立走向开放和联系。人地关系新的时代内涵得到极大的拓展^[16],新技术、新因素的出现也不断改变着人地互动的方式、广度和深度^[17]。全球化背景下人地系统的

开放特征愈发被强化,亟需从理论上精准揭示和把控区域人地关系如何实现“几方水土养几方人”背后的科学机理和调控策略。显然当前研究,对于全球化与开放系统驱动下人地关系的演进、转变机理与模式解释不足;围绕湾区这样的开放型经济系统人地关系演进全球模式的系统研究则更为鲜见。

3 粤港澳大湾区人地关系研究进展

3.1 世界一流湾区发展模式与经验总结

世界银行的统计显示,全球60%的经济总量、75%的大城市、70%的工业资本和人口集中在距离海岸100km以内的湾区及其直接腹地。湾区是人类活动最密集、全球化程度最高的地区,对世界和区域的发展至关重要,世界一流湾区的发展模式和经验由此成为众多学者的研究课题。

世界一流湾区往往拥有优越的地理位置,高效的交通体系,发达的港口群,完善的产业配套,跨界治理与区域协调,完善的创新体系,宜居宜业的城市环境等^[18, 19],凭借有利的海湾资源条件,实现了城市的科学发展,达到了整合城市资源、提升城市发展水平的目的。纽约湾区以发达的制造业和金融业、大型的港口群、便利的城际交通、突出的产业优势吸引了众多的企业总部集聚^[20, 21];旧金山湾区科技能力世界闻名,创新型经济发达,凭借其领先世界的高新技术成为全球科技中心之一^[22, 23];东京湾区建立了以重工业以及一些高新技术为主的综合性工业区,从产业、贸易和技术三个层次上保持和扩大湾区发展优势^[24, 25]。

世界一流湾区崛起过程的背后是产业持续的转型升级,以及经济、社会、政策、文化、环境等各个层面的优化与协调过程^[18]。世界一流湾区的发展具有明显的全球化特征,始终在全球价值链中占据主导地位,产业链条不仅局限于湾区内部,更是延伸到了世界各地,形成了从区域性拓展到全球性的生产网络^[26],即湾区产业发展的“全球模式”。近些年,世界湾区的生态环境、土地利用与“健康城市”、以及人地关系持续协调与可持续发展等话题逐渐得到越来越广泛的关注^[27],世界级湾区人地关系的不断优化得益于资源的跨区域调配以及污染的对外转移^[28]。可惜的是,全球化视角下的世界级湾区人地关系研究仍然停留在经验总结的层面,缺少宏观的理论建构与系统的实证研究。

3.2 粤港澳大湾区全球化发展的特征与趋势

珠三角自20世纪80年代起凭借对外开放创造出经济奇迹,在“前店后厂”的产业分工模式下,迅速成长为“全球制造业中心”,香港发展以金融、服务业为长的全球金融中心和亚洲重要的商品贸易枢纽^[29],澳门依托博彩旅游业融入世界经济体系之中^[30],港澳共同构成了全球重要的服务业中心。如今,粤港澳大湾区是中国参与全球产业和科技竞争的重要空间载体,经济活力强、科技创新资源集中、新兴产业发展活跃^[31]。随着“全球价值链”特征的日益深化,产业集聚加速,区域基础设施互联互通,粤港澳大湾区进一步依托庞大的制造业基础,聚焦科技创新战略,建设国际科技创新中心。粤港澳大湾区未来的发展方向应以先进制造业为立足点,创新驱动产业升级,形成完善的制造业产业链,成为全球生产网络的重要节点与区域性枢纽^[32]。

全球化仍是粤港澳大湾区未来发展的主旋律。粤港澳大湾区背靠中国内地,面向东南亚、南亚等新兴市场,是“一带一路”的重要节点^[33],凭借优越的地理位置,粤港澳大湾区已成为引领全国开放发展的样板。丰富的港口和后备土地资源,完善的基础设施,雄厚的经济规模,为优化湾区产业布局和引领科技创新提供了丰富的资源选择^[19, 34]。

以深圳、东莞等地区制造业为代表的“世界工厂”产业基础雄厚、要素禀赋丰富，是中国制造业走出去的典型示范区^[35]。粤港澳大湾区创新要素高度集聚，创新生态条件不断完善，市场对创新需求可观，未来需要继续发挥区域内企业的创新能力，建设国际科技创新中心。总体而言，随着产业升级与国际地位的上升，粤港澳大湾区将会更加深入地嵌入到全球生产网络与价值链当中，对全球资源的配置能力将会持续提升，全球化的人地关系模式将会不断深化。

3.3 粤港澳大湾区人地关系的资源环境制约

粤港澳大湾区产业的集聚与经济的增长，强化了经济发展与资源环境在区域间的协调。湾区内不同城市的产业发展、人口增长与水资源、土地资源等的空间匹配问题突破了行政区的配置范围，需要从湾区整体人地关系发展的角度进行跨区域的协调；同时产业发展的负面效应，包括水污染、控制污染和生态系统的健康等问题，也需要从跨区域的角度进行联防联控^[36-38]。尤其是湾区环境容量有限，环境承载力逐渐逼近上限。湾区湿地开发程度不断加大，退化趋势明显^[39]；可利用的土地数量明显减少，限制其发展空间^[40]；而湾区产业发展需要的大量矿产与能源储备严重不足，需从外部引入^[41]。作为中国建设世界级城市群和参与全球竞争的重要空间载体，粤港澳大湾区日益凸显的资源环境压力及其引发的人地关系矛盾，已成为大湾区向国际一流湾区迈进面临的重要挑战^[42]。尽管粤港澳大湾区环境“拐点”初步显现^[38]，但湾区发展与环境保护之间深层次问题仍没有得到解决，亟需扭转传统粗放的发展方式，建立世界一流人地关系体系。当前，关于粤港澳大湾区系统的人地关系研究还比较少见，尤其是缺乏对核心人地关系子系统各要素的状态、关系及互动效应的相关研究。

3.4 粤港澳大湾区协同发展

当前，学者们多专注于粤港澳大湾区某一方面的协同发展问题，而全球模式下粤港澳大湾区内部应对人地系统持续健康发展、人地系统空间格局优化的区域响应与协同机制仍缺乏系统研究，特别是关于粤港澳大湾区如何协调内部的竞合关系以更好地应对全球资源在本地的流动与聚集，如何充分实现区域内各个板块人地关系协调发展，仍是需要进一步集中回答的问题。对标世界一流湾区，粤港澳大湾区内部资源的协调与共同发展能力仍存在较大差距^[43]。改革开放以来，粤港澳大湾区的空间经济联系逐渐加强，现已具备较强的经济协同发展能力和基础^[44,45]。但是，区域内部协同耦合度不足，严重的区域分割导致重复建设和资源浪费现象日益严重，使得创新要素聚而不联、流动不畅，需要推动区域联动发展^[46]。港澳地区优质的金融、教育、科研以及服务业等资源尚未充分整合到珠三角其他地区，资源配置效率相较于世界一流湾区仍有较大提升空间。粤港澳大湾区区域关系的复杂性就在于跨社会制度、跨法律体系、跨行政等级的区域一体化协调过程，需要在经济、社会、文化等各个方面持续推动实现异质城市群的一体化协调发展，并促进资源要素在空间上进行重新配置^[49]，积极开展区域合作制度创新，提高湾区内生产要素配置效率。总体来看，目前已有的针对粤港澳大湾区一体化的相关研究更加侧重湾区的经济属性，体制机制协调问题研究尚在起步阶段，全球模式与区域响应视角下的人地关系研究还缺乏有效衔接。

4 粤港澳大湾区人地关系研究展望

在全球范围内组织和重构人地关系及其关键子系统和要素是世界一流湾区人地关系的核心特征，是粤港澳大湾区建设世界一流湾区的重要路径。未来粤港澳大湾区人地关

系研究,需要聚焦人地关系的全球模式组织机理及发展路径,从理论上探讨世界一流湾区人地关系从区域性转向全球性的一般规律及模式,剖析改革开放以来粤港澳大湾区人地关系的全球配置过程及其驱动因素变化,研讨人地关系全球模式下粤港澳大湾区内部的区域响应与协同机制,把握粤港澳大湾区作为我国开放前沿在国际国内双循环相互促进发展格局中的战略功能,探索人地系统关键要素在全球模式下的重构路径,从全球和区域两个尺度提出世界一流湾区人地关系配置与调控策略:

(1) 人地关系全球模式研究是人地关系研究的理论前沿,世界一流湾区人地关系演进与模式研究,能够为粤港澳大湾区提供路径借鉴。世界一流湾区作为全球创新资源最集中、经济活动最密集、系统最开放的区域,其人地关系的空间组织和要素相互作用不局限在区域尺度,而是通过嵌入全球产业链、全球创新链等,创造性地在全球范围内拓展了人-地互动的空间范畴和组织模式。将人地关系及其关键子系统和要素在全球视角下重构,是世界一流湾区建设成功最为核心的路径。人地关系全球模式的建构不仅需要在理论上进行缜密的逻辑推演,探明人地关系核心要素的地理学发生机制、相互作用关系及其在全球范围内组织模式,同时还需要开展系统科学的实证研究,对不同发展阶段世界一流湾区人地系统关键信息流、物质流、要素流全球流动、组织和调控的过程进行分析。这要求对人地关系理论的精准把握、具有宏大的世界观、缜密的逻辑和丰富的知识储备,还需要进行大量的案例研究和多元化的数据分析方法。为此需要聚焦世界一流湾区人地关系的区域性和全球性转变过程,追溯和总结不同发展阶段、不同产业特征的世界一流湾区人口、经济活动与资源环境系统在本地与全球布局的过程和模式,分析其关键人地关系的更新和重构经验,从理论上总结湾区人地关系从区域性向全球性演进的一般模式。

(2) 粤港澳大湾区人地关系要素的全球配置过程与驱动机制是关键的研究方向之一。从农业生产、一般加工业、先进制造业到科创中心,粤港澳大湾区的地域功能从区域性的人地关系向开放式、全球化的人地关系组织模式转变,区域人地系统关键要素的流通和调配不再仅仅依赖本地供给和区域市场,而是通过全球化与全球生产网络,实现了由人地关系区域模式向全球模式的转变。从此意义来讲,粤港澳大湾区发展历程正是不同改革开放与全球化阶段中,国际国内双循环相互促进的最典型区域。在新的全球化和中美贸易博弈形势下,如何从发展中总结经验,从改革中探索双循环最佳配置模式,是未来粤港澳大湾区全球化过程中的关键。需要主要对粤港澳大湾区的人口、产业、经济活动、资源支撑与环境效应的历史变化特征进行分析,梳理农业生产、制造业发展等不同阶段粤港澳人地关系的形成与演化过程,研判关键影响因素从区域化向全球化转变的驱动机制及影响路径,重点分析经济活动的全球化、资源利用的全球化以及环境效应的全球化等,并通过计量分析方法和空间统计等方法分析其全球链接路径、作用强度与地理效应。与世界级湾区比较研究,把握粤港澳大湾区人地关系发展的共性与差异性,提出未来建设世界一流湾区的挑战。

(3) 粤港澳大湾区人地关系全球模式的区域响应与协同机制聚焦于全球与区域尺度人地关系的衔接。大湾区作为一个有机整体参与全球人地关系重构的同时,其内部11个城市在经济发展水平、产业专业化水平、对全球资源的配置能力以及生态环境等方面具有明显的区域差异。不同城市在对接全球价值链与生产网络过程存在明显的能级差,呈现出经济功能、创新功能、产业功能、人口功能、资源与环境功能等在空间上的不均衡性,从而导致关键人地关系关键要素分布与组织空间失衡,制约粤港澳大湾区区域协同发展和整体优化。需要聚焦于粤港澳大湾区内部的人地关系状态,分析不同城市的人地

关系要素的区域差异,揭示城市间人地关系的区域关联与协调程度,研判分析在全球模式下,粤港澳大湾区内部不同城市在全球尺度和湾区尺度下,经济系统与资源环境系统多维互动、协同演进的区域响应特征和机制,探讨不同空间尺度人地关系要素的区域协同模式与路径。

(4) 创新、产业、环境三者的发展态势与协调构成新时代粤港澳大湾区人地关系发展的核心,粤港澳大湾区人地关系全球模式下的“创新-产业-环境”关系重构将是重要研究方向之一。湾区人地关系全球模式的发展目标是提升其全球资源配置能力、占据全球价值链的两端。从旧金山湾区、纽约湾区和东京湾区的发展历程与基本经验来看,人才与创新资源是湾区形成全球竞争力的核心资源,产业升级及其与全球生产网络的战略耦合是湾区开展全球布局的经济支撑,环境提升是湾区聚集世界顶级人才与创新资源的主要载体。因此,在人地关系全球模式下,重构“创新-产业-环境”三个关键子系统之间的关系,是粤港澳大湾区建设世界一流湾区的重要途径。未来的研究需要充分重视创新、产业与环境的互动关系研究。从全球人才与创新网络、全球生产网络与全球价值链、跨区域投入产出与全球贸易等角度,剖析粤港澳大湾区产业与创新、产业与环境的关系,揭示产业-环境关联及其环境效应的全球扩散路径,探索粤港澳大湾区“创新-产业-环境”关系重构的作用路径及其综合集成。

(5) 新时代粤港澳构建世界一流湾区人地系统的模拟预测及路径调控研究,将为粤港澳大湾区建设富有活力和国际竞争力的世界一流湾区提供科学支撑。如何将粤港澳大湾区人地关系的关键子系统及要素嵌入全球发展模式,是粤港澳大湾区建设世界一流湾区的重要路径。随着计算机技术和大数据技术方法的应用拓展,多要素的系统耦合与模拟研究成为开放系统中复杂人地关系系统研究的重要技术手段^[47]。对粤港澳未来人地关系研究要注重人-地要素及其相互关系的大数据模拟研究和预测预测,在科学预测的基础上,构建关键人-地要素组合模式及空间重构框架,提出粤港澳大湾区人地关系实现全球模式的“全球-本地”互动路径和调控策略。

在粤港澳大湾区战略研究院建设专项和广东省科学院发展基金的支持下,我们组织本专辑对新时代粤港澳大湾区人地关系进行研究。但人地关系是一个复杂系统,尤其是全球化背景下人地关系要素在全球范围内配置的过程进一步加剧了复杂性。本专辑尚难以系统的提出新时代粤港澳大湾区人地关系的全球模式与区域响应机制,主要聚焦在经济、人口、区域治理等方面进行初步探讨。一是聚焦粤港澳大湾区经济全球化进程中,其全球创新网络、全球贸易网络和全球金融网络的融入过程以及开放经济的韧性和关键要素的优化;二是聚焦于粤港澳大湾区的人口与城市发展,既包括高端人才集聚,人口老龄化等问题,也包括城市住房等问题;三是聚焦于经济与人口发展所带来的国土空间开发与环境协同治理等问题。本专辑旨在抛砖引玉,欢迎广大同行对相关问题进行交流和讨论,共同致力于全球化背景下粤港澳大湾区人地关系研究,为粤港澳大湾区建设提供地理学的思考与贡献。

参考文献(References)

- [1] 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. [Wu Chuanjun. The core of study of geography: Man-land relationship areal system. Economic Geography, 1991, 11(3): 1-6.]
- [2] 罗静, 陈彦光. 论全球化时代的人地关系与政策调整. 人文地理, 2003, (5): 7-10. [Luo Jing, Chen Yanguang. Toward man-land relationship and its policy adjustment on the era of economic globalisation. Human Geography, 2003, (5): 7-10.]
- [3] 杨宇, 李小云, 董雯, 等. 中国人地关系综合评价的理论模型与实证. 地理学报, 2019, 74 (6): 1063-1078. [Yang Yu, Li Xiaoyun, Dong Wen, et al. Comprehensive evaluation on China's man-land relationship: Theoretical model and empiri-

- cal study. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74 (6): 1063-1078.]
- [4] Detwyler T. *Man's Impact on the Environment*. New York: McGraw-Hill, 1971.
- [5] Arvill R, Boote R. *Man and environment: Crisis and the strategy of choice*. Harmondsworth: Penguin, 1967.
- [6] Marsh G. *Man and nature: Or physical geography as modified by human action*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1965.
- [7] Sauer C. The agency of man on the earth man's role. In: Thomas W. *Changing the face of the earth*. Chicago: University of Chicago Press, 1956: 49-69.
- [8] Harden C. Framing and reframing questions of human-environment interactions. *Annals of the Association of American Geographers*, 2012, 102 (4): 737-747.
- [9] Turner B, Kasperon R, Matson P, et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2003, 100 (14): 8074-8079.
- [10] 王铮. 论人地关系的现代意义. *人文地理*, 1995, (2): 1-5. [Wang Zheng. On the modern meaning of the relationship between the man and the earth. *Human Geography*, 1995, 10(2): 1-5.]
- [11] 樊杰. 人地系统可持续过程、格局的前沿探索. *地理学报*, 2014, 69 (8): 1060-1068. [Fan Jie. Frontier approach of the sustainable process and pattern of human-environment system. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(8): 1060-1068.]
- [12] 陆大道. 关于地理学的“人-地系统”理论研究. *地理研究*, 2002, (2): 135-145. [Lu Dadao. Theoretical studies of man-land system as the core of geographical science. *Geographical Research*, 2002, 21(2): 135-145.]
- [13] 刘彦随, 杨忍. 中国县域城镇化的空间特征与形成机理. *地理学报*, 2012, 67 (8): 1011-1020. [Liu Yansui, Yang Ren. The spatial characteristics and formation mechanism of the county urbanization in China. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67 (8): 1011-1020.]
- [14] 夏军, 翟金良, 占车生. 我国水资源研究与发展的若干思考. *地球科学进展*, 2011, 26 (9): 905-915. [Xia Jun, Zhai Jinliang, Zhan Chesheng. Some reflections on the research and development of water resources in China. *Advances in Earth Science*, 2011, 26 (9): 905-915.]
- [15] 沈镭, 刘立涛, 高天明, 等. 中国能源资源的数量、流动与功能分区. *资源科学*, 2012, 34 (9): 1611-1621. [Shen Lei, Liu Litaao, Gao Tianming, et al. The quantity, flow and functional zoning of energy resources in China. *Resources Science*, 2012, 34 (9): 1611-1621.]
- [16] 刘毅. 论中国人地关系演进的新时代特征: “中国人地关系研究”专辑序言. *地理研究*, 2018, 37 (8): 1477-1484. [Liu Yi. Preface to the special issue on Chinese man-land relationships in a new era. *Geographical Research*, 2018, 37 (8): 1477-1484.]
- [17] 郑度. 21世纪人地关系研究前瞻. *地理研究*, 2002, (1): 9-13. [Zheng Du. Prospects of studies on man-land relationship in the 21st century. *Geographical Research*, 2002, (1): 9-13.]
- [18] 刘毅, 王云, 李宏. 世界级湾区产业发展对粤港澳大湾区建设的启示. *中国科学院院刊*, 2020. 35 (3): 312-321. [Liu Yi, Wang Yun, Li Hong. Industrial development of world-class bay areas and its enlightenment to the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2020, 35(3): 312-321.]
- [19] 刘毅, 王云, 杨宇, 等. 粤港澳大湾区区域一体化及其互动关系. *地理学报*, 2019, 74 (12): 2455-2466. [Liu Yi, Wang Yun, Yang Yu, et al. Regional integration and interaction of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74 (12): 2455-2466.]
- [20] Bromley R. Metropolitan regional planning: Enigmatic history, global future. *Planning Practice & Research*, 2001, 16 (3-4): 233-245.
- [21] Rosenthal S, Strange W. The geography of entrepreneurship in the New York metropolitan area. *Economic and Policy Review*, 2005, 11 (2): 29-53.
- [22] Storper M, Kemeny T, Makarem N P, et al. *The rise and fall of urban economies: Lessons from San Francisco and Los Angeles*. Stanford: Stanford University Press, 2015.
- [23] Walker R, Schafran A. The strange case of the Bay Area. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2015, 47 (1): 10-29.
- [24] Ma W, *The Tokyo Bay Area development: Lessons to be learned*. Hong Kong: HKTDC Research, 2018.
- [25] Sassen S. *The global city: New York, London and Tokyo*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1991.
- [26] Coe N, Dicken P, Hess M. Global production networks: Realizing the potential. *Journal of Economic Geography*, 2008, 8 (3): 271-295.
- [27] Yang C, Li Q, Hu Z, et al. Spatiotemporal evolution of urban agglomerations in four major bay areas of US, China and Japan from 1987 to 2017: Evidence from remote sensing images. *Science of the Total Environment*, 2019, 671: 232-247.

- [28] Dicken P. Global shift : mapping the changing contours of the world economy. New York: The Guilford Press, 2007.
- [29] 张虹鸥, 王洋, 叶玉瑶, 等. 粤港澳大湾区联动发展的关键科学问题与重点议题. 地理科学进展, 2018, 37 (12): 1587-1596. [Zhang Hongou, Wang Yang, Ye Yuyao, et al. Key scientific issues and important topics in the joint development of the Guangdong-Hong Kong-Macao region. Progress in Geography, 2018, 37 (12): 1587-1596.]
- [30] 方远平, 彭婷, 陆莲芯, 等. 粤港澳大湾区城市职能演变特征与影响因素. 热带地理, 2019, 39 (5): 647-660. [Fang Yu-anning, Pengting, Lu Lianxin, et al. Characteristics and influencing factors of urban function evolution in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Tropical Geography, 2019, 39 (5): 647-660.]
- [31] 王伟, 朱小川, 梁霞. 粤港澳大湾区及扩展区创新空间格局演变及影响因素分析. 城市发展研究, 2020, 27 (2): 16-24. [Wang Wei, Zhu Xiaochuan, Liang Xia. Evolution of innovation spatial patterns and analysis of influencing factors in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Urban Development Studies, 2020, 27 (2): 16-24.]
- [32] 赵晓斌, 强卫, 黄伟豪, 等. 粤港澳大湾区发展的理论框架与发展战略探究. 地理科学进展, 2018, 37 (12): 1597-1608. [Zhao Xiaobin, Qiang Wei, Huang Weihao, et al. Theoretical framework and development strategy of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Progress in Geography, 2018, 37 (12): 1597-1608.]
- [33] 刘云刚, 侯璐璐, 许志桦. 粤港澳大湾区跨境区域协调: 现状、问题与展望. 城市观察, 2018, (1): 7-25. [Liu Yungang, Hou Lulu, Xu Zhihua. Cross-border collaboration in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area: Progress, problems and prospect. Urban Insight, 2018, (1): 7-25.]
- [34] 刘成昆. 融入城市群, 打造湾区经济: 粤港澳大湾区城市群发展分析. 港澳研究, 2017, (4): 55-60+93. [Liu Chengkun. Build a city cluster to develop the Greater Bay Area: Analysis upon the city cluster development in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Hong Kong and Macao Journal, 2017, (4): 55-60+93.]
- [35] 张峰, 宋晓娜, 董会忠. 粤港澳大湾区制造业绿色竞争力指数测度与时空格局演化特征分析. 中国软科学, 2019, (10): 70-89. [Zhang Feng, Song Xiaona, Dong Huizhong. Analysis of the green competitiveness index of manufacturing industry and its evolution characteristics of time andspace pattern in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. China Soft Science, 2019, (10): 70-89.]
- [36] 李骏飞, 杨磊三, 孟凡松. 粤港澳大湾区面临的水问题探析. 中国给水排水, 2019, 35 (18): 10-14. [Li Junfei, Yang Leisan, Meng Fansong. Discussion on water problems of Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. China Water & Wastewater, 2019, 35 (18): 10-14.]
- [37] 张智胜, 陶俊, 陆俊卿, 等. 粤港澳大湾区空气质量改善面临的挑战及国外湾区经验启示. 环境保护, 2019, 47 (23): 61-63. [Zhang Zhisheng, Tao Jun, Lu Junqing, et al. Challenges for improving air quality in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and lessons from foreign bay areas. Environmental Protection, 2019, 47 (23): 61-63.]
- [38] 许乃中, 奚蓉, 石海佳, 等. 粤港澳大湾区生态环境保护现状、压力与对策. 环境保护, 2019, 47 (23): 11-14. [Xu Nai-zhong, Xi Rong, Shi Haijia, et al. Study on the current situation, pressure and countermeasures of ecological environment in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Environmental Protection, 2019, 47 (23): 11-14.]
- [39] 赵蒙蒙, 寇志锋, 杨静, 等. 粤港澳大湾区海岸带生态安全问题与保护建议. 环境保护, 2019, 47 (23): 29-34. [Zhao Mengmeng, Kou Jiefeng, Yang Jing, et al. Study on the ecological security and protection measures of the coastal zone in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Environmental Protection, 2019, 47 (23): 29-34.]
- [40] 肖红克, 李洪忠, 王莉, 等. 粤港澳大湾区土地利用及生态系统服务价值的变化: 以广佛肇为例. 水土保持研究, 2020, 27 (1): 290-297. [Xiao Hongke, Li Hongzhong, Wang Li, et al. Changes of land use and ecosystem service value in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area: A case study of Guangzhou-Foshan-Zhaoqing. Research of Soil and Water Conservation, 2020, 27 (1): 290-297.]
- [41] 邱少平. 粤港澳大湾区城市群经济外向拓展及其空间支持系统构建. 全国流通经济, 2018, (9): 58-59. [Qiu Shaoping. Economic outward expansion and spatial support system construction of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. China Circulation Economy, 2018, (9): 58-59.]
- [42] 范丹, 王明旭. 国际三大湾区环境保护对粤港澳大湾区的经验启示. 环境科学与管理, 2019, 44 (4): 13-16. [Fandan, Wang Mingxu. Enlightenments of environmental protection in three international bay area to Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Environmental Science and Management, 2019, 44 (4): 13-16.]
- [43] 张胜磊. 粤港澳大湾区发展路径和建设战略探讨: 基于世界三大湾区的对比分析. 中国发展, 2018, 18 (3): 53-59. [Zhang Shenglei. Discussion on the developing path and construction strategies of Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area: Based on the Comparative Study Among Three Global Bay Areas. China Development, 2018, 18 (3): 53-59.]
- [44] 李邨, 周金苗, 黄耀福, 等. 从巨型城市区域视角审视粤港澳大湾区空间结构. 地理科学进展, 2018, 37 (12): 1609-1622. [Li Xun, Zhou Jinmiao, Huang Yaofu, et al. Understanding the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area

- from the perspective of mega-city region. *Progress in Geography*, 2018, 37 (12): 1609-1622.]
- [45] 周春山, 罗利佳, 史晨怡, 等. 粤港澳大湾区经济发展时空演变特征及其影响因素. *热带地理*, 2017, 37 (6): 802-813. [Zhou Chunshan, Luo Lijia, Shi Chenyi, et al. Spatio-temporal evolutionary characteristics of the economic development in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and its influencing factors. *Tropical Geography*, 2017, 37 (6): 802-813.]
- [46] 叶玉瑶, 王景诗, 吴康敏, 等. 粤港澳大湾区建设国际科技创新中心的战略思考. *热带地理*, 2020, 40 (1): 27-39. [Ye Yuyao, Wang Jingshi, Wu Kangmin, et al. Strategic thinking regarding building an international science and technology innovation center in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *Tropical Geography*, 2020, 40 (1): 27-39.]
- [47] 李小云, 杨宇, 刘毅. 中国人地关系演进及其资源环境基础研究进展. *地理学报*, 2016, 71 (12): 2067-2088. [Li Xiaoyun, Yang Yu, Liu Yi. Research progress in man-land relationship evolution and its resource-environment base in China. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71 (12): 2067-2088.]

Human-environment system in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area: Global model and local response

LIU Yi^{1,2,3}, YANG Yu^{1,2,3}, KANG Lei^{1,2,3}, WANG Yun^{1,2,3}

(1. Institute of Strategy Research for Guangdong, Hong Kong and Macao Greater Bay Area, Guangzhou 510070, China; 2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, CAS, Beijing 100101, China; 3. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: In the era of globalization, key production factors such as population, industry, energy, and trade are flowing rapidly across regions. The relationship between human and environment has changed from a static to a dynamic status, from isolation to networking, and the geographical scale has been fully enlarged, indicating the transformation of human-land relationship from regional to global scale. As the frontiers of China's opening up, the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area has undergone profound changes in its man-land relationship in the past 40 years of reform and opening-up. It is of great theoretical and practical significance to re-recognize, study and adjust the global and local modes of the man-land relationship in the study area, so as to provide information on how the bay area can rationally allocate the core elements on global and regional scales and develop into a world-class bay area. This paper reviews the global transformation of man-land relationship in the new era, and prospects the study of man-land relationship in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. It aims to: (1) examine the general man-land relationship patterns and laws of the world-class bay area from regional to global in theory; (2) analyze the global allocation process and changing influencing factors of man-land relationship in the Greater Bay Area since the reform and opening-up in the late 1970s; (3) reveal the local response and regional system mechanism within the bay area based on the global model; (4) explore the path of reconstruction of the "innovation- industry- environment" key system; (5) propose the optimization and regulation pathways of the man-land relationship in the region in the new era.

Keywords: the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area; man-land relationship; globalization; local response; development model