

流动空间塑造的沿海国土空间地域功能识别理论

郭建科^{1,2}, 阴曙升^{1,2}, 王绍博³, 韩增林^{1,2},
许妍⁴, 王利^{1,2}, 董梦如^{1,2}

(1. 教育部人文社会科学重点研究基地, 辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 大连 116029;

2. 辽宁师范大学地理科学学院, 大连 116029; 3. 兰州大学县域经济发展研究院, 兰州 730000;

4. 国家海洋环境监测中心, 大连 116023)

摘要: 信息社会条件下, 流动空间加剧时空压缩和区位活化, 进而加速经济社会空间重构, 地域空间已成为“流动空间”与“场所空间”的复合体, 并促使现代地域功能理论更新升级。聚焦区域评价的科学性、要素流动的客观性和陆海统筹的现实性, 提出沿海国土空间地域功能识别的理论与模型。(1) 基于“因地制宜, 唯变所适”的国土空间规划新理念, 结合沿海地区海陆要素循环流转的本性特征, 构建沿海国土空间地域功能识别的理论框架。沿海国土空间地域功能发展演进的本质是人地(海)关系地域系统的优化调整, 不仅要遵循地理空间的适宜性, 还应实现地理环境的适应性, 只有将静态的区域禀赋与动态的要素流动结合起来, 才能实现系统内部人地(海)关系的最优配置。(2) 以“空间适宜性”和“环境适应性”为基础, 构建国土空间利用的“新空间均衡模型”, 将环境适应性作为沿海国土空间地域功能识别的重要补充, 重点突出流动要素在区际间、海陆间循环流转、集聚扩散引发的人类活动主动适应过程, 提升沿海地域功能识别的流动性特征。(3) 针对沿海地区空间规划在分区理论、技术与数据支撑仍面临“海不上陆, 陆不下海”的现实困境, 以陆海统筹为原则, 通过对海陆空间利用矛盾的情景矩阵分析, 提炼了陆海统筹的四种模式, 探讨行政单元与网格空间海陆要素匹配和空间优化的技术方案。

关键词: 流动空间; 沿海国土空间; 地域功能识别; 新空间均衡模型; 陆海统筹

国土空间规划是依据经济社会发展规律, 对特定区域国土空间开发保护活动在空间和时间上进行系统谋划^[1], 基于区域发展定位和自然资源本底等, 科学甄别区域主体功能(生活、生产、生态“三生”空间)的过程。2010年, 国务院印发《全国主体功能区规划》, 是1949年以来第一部全国性空间开发规划, 是中国区域调控理念和方式的重大创新^[2,3]。以“因地制宜”为基本理念、“空间有序”为基本内容的地域功能理念得到广泛共识^[4,5], 以主体功能区为战略指引的国土空间开发保护格局基本建立。然而, 近10年来, 随着信息社会的发展, 以信息技术、快速交通、物流网络为支撑的信息化、网络化的生产生活方式, 正推动人类活动从“场所空间”向“流动空间”升级嬗变, 以静态空间为基础的空间规划理念不断受到冲击, 流动空间已成为人类活动空间的基本形态, 正以前所未有的方式影响不同区域地域功能的发挥^[6,7]。与内陆地区相比, 沿海地区是海陆交互作用最复杂、人类活动最密集的“人海关系地域系统”, 在物质、能量循环流转与空间生

收稿日期: 2022-09-13; 修订日期: 2023-03-02

基金项目: 国家自然科学基金项目(41976206, 42101160)

作者简介: 郭建科(1980-), 男, 山西长治人, 博士, 教授, 主要从事区域海洋经济与空间规划、港口航运网络与交通地理、海洋地缘经济研究与教学工作。E-mail: gjianke98@126.com

产中具有更明显的开放性、流动性和复杂性^[8]。因此,如何揭示流动空间对于沿海国土空间地域功能的塑造作用,解决区域发展中“因地制宜”与“区位活化”间的突出矛盾,进而与时俱进,更科学地开展国土空间规划,促进新时代国家空间治理体系和治理能力现代化,需要地域功能理论实现新的突破和创新。

现代地域功能理论源于欧洲国家相关实践,如杜能—韦伯区位论^[9]提出基于运输成本最小化的区域空间圈层结构。进入20世纪,地域功能理论与实践得到充分发展,以区位论、人地关系地域系统理论、可持续发展理论等为核心的理论不断深化对空间功能分异规律的认识,以分区规划理念为核心的地域功能分区不断推动相关方法与技术的进步^[10,11],为后续地域功能理论研究奠定基础。20世纪后期,空间开发强度不断加大,为优化空间利用结构,促进空间资源优化配置,西方国家先后开展空间管制研究工作。现阶段,西方国家愈加重视地域功能理论在区域功能组织、国土空间规划等方面中的作用,相关理论对完善国家政策框架,制定国土空间规划与国家发展愿景等方面具有积极作用^[12,13]。

中国学者从经济地理学角度出发,提出“因地制宜”“有序空间”的现代地域功能核心理念^[4],以地域功能生成机理为基础的区域治理体系不断完善。研究集中在以下方面:(1)地域功能识别与划分:通过构建指标体系对同一地域空间的地域功能进行识别和划分。如基于人类活动的复杂性和社会需求的多样性划分为都市空间功能^[14]、生态功能区划^[15]、乡村地域功能^[16]等;基于土地利用的多功能性划分为生态功能区、农业功能区和生活功能区等^[17,18]。(2)区域发展空间均衡模型:研究多以人地关系为切入点,认为区域综合发展状态由经济、社会、生态等发展状态共同构成,且区域间综合发展状态趋于相等^[4,9],同时功能区的布局和发展过程应与功能区定位相匹配,为地域功能识别与划分提供了科学依据。(3)地域功能演变机制研究:包括地域功能驱动机制研究、地域功能时空变化研究、地域功能管理机制研究^[19-22]。学者们普遍认为地域功能的形成受区域内外相关地域组成要素的共同影响,即地理第一本性(气候、地质、水文)等是影响地域功能的内部因素,第二本性(经济发展、交通条件)等是地域功能形成的外部驱动因素^[23]。

综上发现,相关研究仍存在以下不足:(1)对流动空间影响下的地域功能识别与判断有所缺失,对动态空间视角下的地域功能形成过程与演化规律研究关注不足。(2)以陆地开发利用研究为主,对沿海(海洋)区域关注不足,不同属性、不同层级间的地域功能分异规律、作用关系等研究有待进一步探讨^[24]。(3)地域功能理论与应用实践互相脱节,理论应用滞后于国家空间治理实践^[25,26]。因此,如何科学有效识别流动空间塑造的沿海国土空间地域功能,是当前及未来一段时期最迫切的现实问题。本文首先解析了地域功能科学内涵,结合区位论、流动空间、人地(海)关系等理论,基于复杂性科学研究范式,构建流动空间塑造下的沿海国土空间地域功能识别理论框架。基于“因地制宜,唯变所适”的国土空间规划新理念,提出反映流动性特征的新空间均衡模型,指出流动空间和陆海统筹等多重目标下沿海国土空间的优化路径与方向。以期完善现有地域功能理论,为主体功能区建设及未来沿海国土空间规划的理论升级与实践落地提供科学支撑。

1 海陆要素流转推动沿海地域功能运动的底层逻辑

“空间”作为地理学研究的核心课题,其内涵不断扩展,并分化为“流动空间”

(Space of flows) 与“场所空间”(Space of places)^[27,28]。围绕人(才)流、物流、资金流、技术流和信息流等要素快速流动而建立起来的流动空间, 主要以信息技术网络和快速交通流线为支撑推动区域发展所需的各类实体的、虚拟的物质与能量实现地理空间上的循环流转。(1)“流动空间”活化经济区位, 重塑时空关系。从场空间到流动空间, 经济地理区位的选择在“流动场”作用下得到扩展, 更具有可变性和多元性^[29]。要素传播和运输超越地域空间限制, 地理距离让位于时间距离和心理距离; 要素间关系更多表现为网络化、多元化和非线性作用, 传统中心地体系向网络体系转变, 对地理作用的反馈更灵敏。(2) 区域的唯一性来源于其地理本性, 由空间所处的环境、所拥有的资源等共同确定, 对沿海地域而言, 地域功能发挥与资源禀赋矛盾更加凸显。许多沿海城市资源禀赋优势并没有形成产业优势, 比较优势没有转化为竞争优势, 资源贫乏或发展基础薄弱反而发展形成了高技术、强竞争力的产业, 尤其是随着全球化和区域一体化的发展, 这种资源禀赋与经济区位活化之间的矛盾现象更加频繁。(3) 流动性和时空压缩加剧了要素与资源的集聚, 区域间及区域内部通过要素流动与物质交换引发地域功能转变^[30]。沿海空间地域功能, 因要素流动、集聚而导致地域功能出现演变(进化或退化)^[31]。因此, 流动空间通过改变活跃要素的区域空间配置关系, 对地域功能的有效发挥产生重要影响, 即表现为推动原有功能转化变更, 促进新的功能生成和演化。

为形象地理解流动空间与地域功能的关系, 通过图1的示意图进行阐释。沿海地区是一个复杂的、开放的人地关系地域系统, 这个巨系统内存在着“海陆间”“人海间”与“人陆间”交互作用关系^[32]。与其他内陆区域相比, 其特殊性主要体现在前两者。即由海陆间的物质能量交互作用决定了人地关系的复杂性和人海关系的脆弱性。人与陆地的关系是人海关系的基础, 或者说人海关系具有非直接性和陆地依托性。由此, 人类对于海洋空间的开发利用是陆地开发利用的升级更新, 一切生产要素包括人流、物流、资金流、技术流和信息流将根据空间开发与资源利用的需要在海陆间循环流转。同时, 流动空间也在重新塑造沿海国土空间地理本性: (1) 以自然作用为主导塑造沿海地区基本地理环境, 为区域发展提供物质支撑, 即第一本性。(2) 随着生产力提高, 交通条件的改善进一步促进了资源与要素在地域空间上的流动, 并通过基础设施、产业体系、社会氛围等塑造沿海国土空间第二本性。(3) 随着科学技术的进步, 推动资源与要素在全球范围内的配置, 地域空间对资源要素的限制作用减小, 由人流、物流、资金流、技术流和信息流等构成的第三本性对区域发展的影响愈加明显(图1)。流动要素的集聚与扩散、循环与流转形成的“流动空间”进一步映射到沿海国土空间, 一方面, 推动原有地域空间的要素配置状态发生改变, 加剧了地域功能与区域本性之间的矛盾冲突。另一方面, 流动空间与场所空间相互作用, 以不同的组合形式不断固化为区位因子, 形成新的区域本性特征。新的区域本性对区域发展将产生两种可能的效果。一是促进比较优势向竞争优势转化, 进而实现地域功能的升级。二是加剧区域间的马太效应, 放大区位短板, 原有地域功能发挥不畅, 新的地域功能无法形成。

整体来看, “流动空间”与“场所空间”已成为地域空间不可或缺的有机组成部分, 二者内部既有自身的演化过程与空间特征, 同时又通过物质能量循环与信息交流, 在不同地域空间上形成一个相互联系、互相支撑的复杂系统。地域功能的演化过程实质上是在一定的时间和空间维度中, 通过地理本性要素、系统与组织间的相互作用, 由空间的

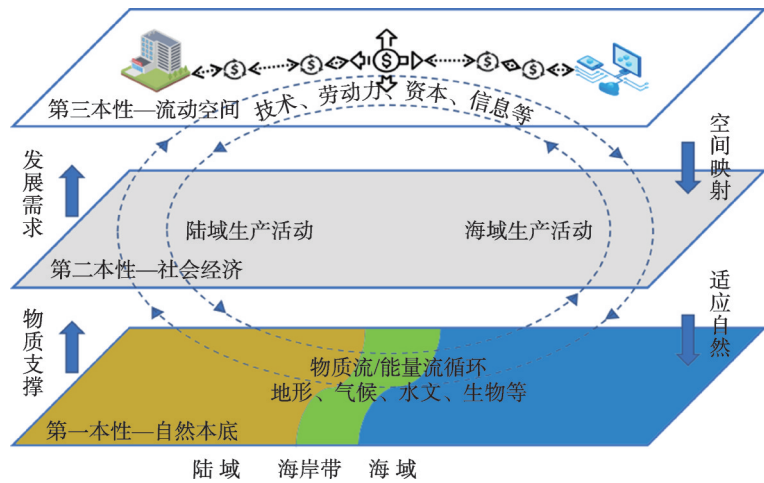


图1 沿海地区不同区位要素在海陆间的循环流转
Fig. 1 Analysis of elements of coastal territorial space

无序利用状态向“有序空间”状态调整的过程。

2 流动空间塑造的沿海国土空间地域功能识别理论

沿海国土空间是海洋系统与陆地系统复合交叉的地理单元，是人类分布最集中，活动最频繁，人地关系矛盾最突出，对各类自然、经济和社会风险反应最灵敏的开放型区域系统。这种独特性建立在陆海交互作用下的复合自然生态系统基础上，使沿海国土空间形成了以“陆—海—人”交互作用为核心的“人地关系地域系统”。流动空间与原有场所空间叠加，改变了地域空间的资源与要素配置状况，促使人类活动的方向、强度和途径发生变化，推动“人地关系地域系统”发展演化。

2.1 理论基础

(1) 区位论：地域功能是国家或地区基于地理空间，长时间按生产生活活动形成的人口、产业功能分区等在空间上的表达。从杜能、韦伯等传统区位论开始建立的区位分析框架，揭示了工业社会和短缺经济状态下，人类活动区位的一般规律。通过分析核心成本，明确不同区域、不同尺度下的人类活动区位选择模式，揭示国土空间开发利用组织模式与影响因素，以更好地发挥区域比较优势^[5,32]。

(2) 流动空间：区位条件并非固定不变，随着交通能力、通讯条件的不断改善，围绕人流、物流、资金流、技术流、信息流等各类要素的流动，在同一时间内构成有机联系的动态系统。并通过要素的集聚与扩散，进一步改变产业布局与区位选择。原有相对独立又保持完整的沿海地域单元受外部环境影响更加明显，“以流定形”形成新的空间组织形态，位于要素流动网络的节点或通道位置将拥有更多的发展机遇。因此，地域功能识别应从封闭走向开放系统，综合考虑地方空间与流动空间的共同作用，关注区域协作、要素流动等作用下的人地关系新变革。

(3) 人地（海）关系地域系统：沿海国土空间地域功能是人地（海）关系地域系统及其子系统在时间和空间上相互耦合作用的表现^[8]。人海关系是人地关系的组成部分与延

伸; 人地(海)关系地域系统以沿海区域为基础是人类社会子系统与海陆环境子系统相互关联、相互影响、相互制约的复杂系统。人海关系地域系统的构成要素在自然或人的作用下, 流动更为快捷, 日趋频繁, 加速人地(海)关系转型, 也使人地(海)关心更显复杂^[32-34]。

(4) 陆海统筹: 陆海统筹是以沿海自然承载力为依托, 统一规划陆海空间区域发展、资源利用与环境保护等建设, 实现经济、社会、文化、生态等协调发展的目标。对于沿海国土空间而言, 其核心是实现陆海空间资源、产业布局与海岸带综合管理等领域的综合调控, 统筹“人—地”“人—海”“陆—海”“海—岛”等多重关系的协调发展^[35]。

(5) 地理本性: 区域的唯一性来源于其地理本性, 也是决定区域地理结构演化的核心要素。Krugman将第一本性(资源禀赋)视为区域发展底线, 第二本性(区位优势)视为区域发展驱动因素。在新经济条件下信息化条件(信息、网络等)已成为区域发展的核心要素, 不仅超出了区位论的边界限定, 同时在不同空间尺度下存在动态交互过程。中国学者指出信息、网络、人力资源条件已成为区域发展的第三本性, 并决定了区域发展的上限^[36]。因此, 对沿海地区地理本性的全新认识, 有助于探索新的地域功能识别和区域评价分析框架。

2.2 基本内涵

流动空间视角的人地(海)关系内涵不断深化, 人类开发利用沿海资源的认识水平和方式方法也在不断加深。农业时代, 人类活动范围相对固定, 地域功能的实现主要表现为人类活动与“自然空间”的互动。工业时代, 生产要素开始有组织、有方向地流动, 在生产成本较低的区域出现有规模的集聚, 并形成新的发展空间; 信息化时代, 信息、资金、人才、技术等通过节点、网络、路径等形式形成“流动空间”, 并与原有区位要素形成不同的配置状况, 打破原有区域发展的路径依赖, 形成新的地域功能分区。即地理空间上的物理邻近性被要素的连接性所削弱, 地理空间实体被“流动空间”整合, 非物质化的要素或流量逐步从“陆—海—人”耦合的框架中突破, “流动空间”作用于人地关系的关键节点, 要素在“海陆间”“人海间”“人地间”的流动效率进一步提高, 沿海空间摆脱陆海区位束缚, 产生新的发展机会, 人地(海)关系地域系统要素构成更加多元化, 时空演化更加复杂化。为实现地域系统的有序运行, 必须依托系统自身的反馈与适应机制, 引导系统向更高阶段发展。人地(海)关系地域系统的有序运行是沿海国土空间地域功能实现的根本所在, 必须有效识别出区位因子中“流动要素”的循环流转与“陆海之间”的转移切换, 通过弱化“区位存量”、强化“区位变量”, 为“陆海复合系统”配置“陆海统筹”要素, 进而将静态的“空间适宜性”与动态的“环境适应性”相结合, 实现地域功能的有效识别与科学评估, 确保沿海国土空间的可持续发展。

陆海空间矛盾是当前沿海国土空间开发利用的突出问题。这是因地制宜理念指导下的沿海地域功能理论无法解决的, 其关键在于没有用动态的思维体现海陆间的要素流动与有机联系。因此, 某一沿海国土空间地域功能的识别与发挥, 应将其置于更大的区域范畴, 不仅要考虑本区域因地制宜发展的可能性, 还要结合不同区域间相互作用导致的环境变化, 适应流动要素加持的区位变形。简言之, 就是“因地制宜, 唯变所适”。

“因地制宜”即空间开发适宜性, 传统区位理论与主体功能区理论均认为国土空间的自然环境、资源禀赋等第一本性要素在固化区域本性的同时, 形成区域发展的比较优

势，关注与开发利用活动有关的地域空间。事实上，流动要素在时间和空间上的相互叠加已经将国土空间扩展为立体空间（图2a）。传统空间规划重视平面空间的景观演变过程，以“因地制宜”确定分区管理（图2b），认为国土空间利用组织形式与过程受到自然环境和人类社会发展需求共同影响，地域功能识别应是对自然环境与人类发展需求的协调过程。

“唯变所适”即适应流动要素对沿海地域功能的塑造作用。在流动空间塑造下，人（才）流、技术流、资金流、信息流、物流等在空间上集聚，并突破实体空间限制，重塑区域空间发展格局（图2c、图2d）。因此，“唯变所适”是将环境的开放性、生态的约束性、要素的流动性等与空间进行整合，从演进和发展的角度来看区域发展的环境变化（图2e），主动适应新发展格局下的区域发展需求，最终实现“因地制宜、唯变所适”的沿海国土空间地域功能识别（图2f）。

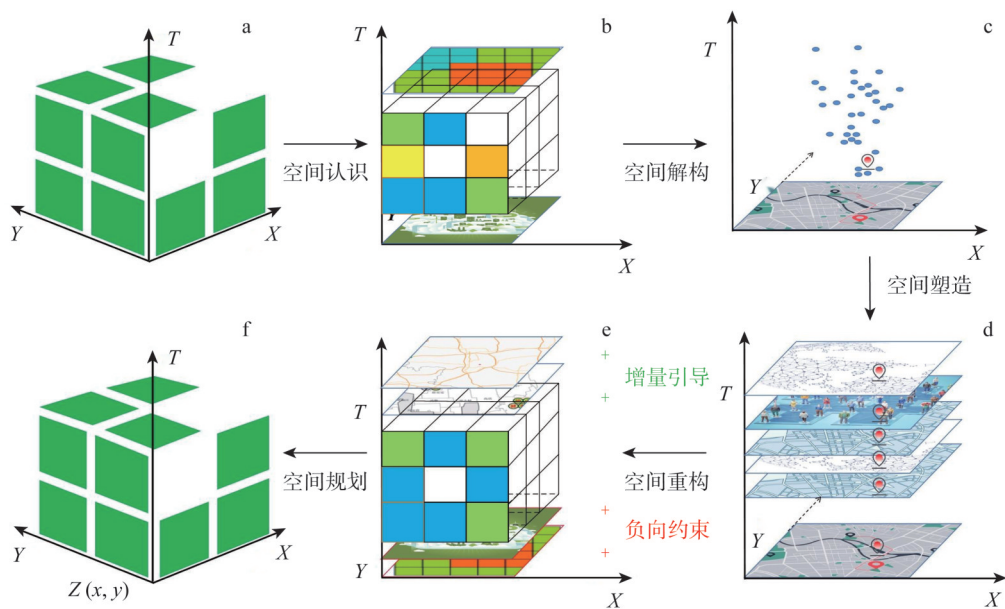


图2 沿海国土空间地域功能识别逻辑过程

Fig. 2 Logical process of regional function identification of coastal territorial space

2.3 理论框架

基于上述理论基础，提出沿海国土空间地域功能识别理论框架（图3）。理论层面，从空间适宜性与环境适应性的角度分析沿海国土空间利用现状和状态；从流动空间视角出发，对应国土空间需求与供给的状态，权衡流动要素对沿海国土空间的关联与影响。结合空间适宜性与环境适应性的关系，共同确定沿海国土空间面对的压力与状态，判断和识别流动空间影响下的沿海国土空间地域功能。

应用实践层面，沿海国土空间地域功能的形成是自然环境分异、人类社会演进的共同作用过程，也是地域功能由无序竞争向有序协调的分化过程。“因地制宜”，即空间适宜性评价，是应对地域功能演变的重要基础，从国土空间自然资源要素构成方面，对自然资源和生态环境本底进行评价，判断沿海地区城镇功能、工农业生产、生态环境等主

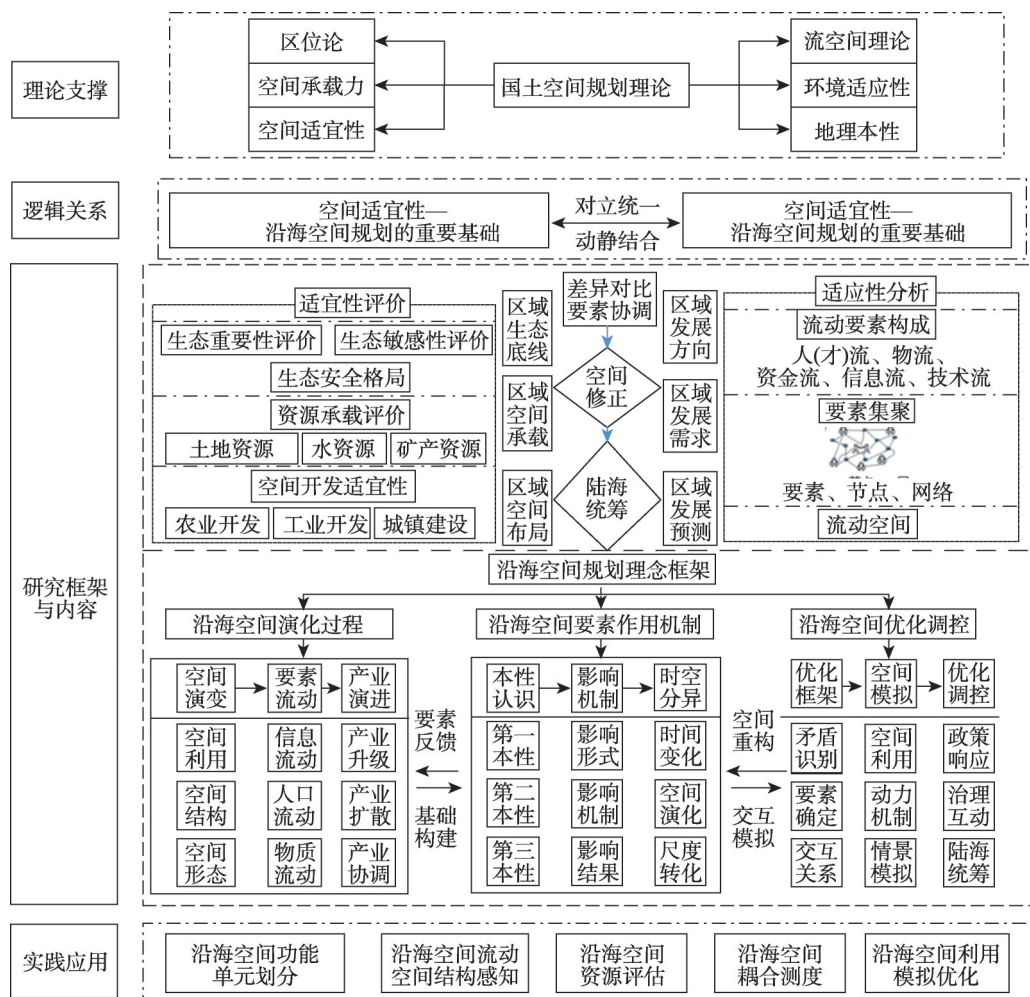


图3 沿海国土空间地域功能识别理论框架

Fig. 3 Theoretical framework of regional function identification of coastal territorial space

要功能的适宜程度。“唯变所适”，即环境适应性评价，是从流动要素类型、集聚规模与特征、区域发展现状与需求等方面，对要素流动进行适应与调整，进而基于沿海地域功能识别结果，分析现有空间利用的冲突与矛盾，有针对性地进行补充与矫正，以实现沿海国土空间优化升级。

3 流动空间塑造的“新”空间均衡模型

3.1 新空间均衡模型的构建

已有空间均衡模型认为，区域综合发展状态由经济、社会和生态等综合过程共同决定，关键在于区域内人均综合发展能力的平衡^[2]，并且，空间均衡发展的必备条件是各类要素的自由流动与合理配置。但现有发展条件与现状并未实现各类要素的自由流动，相反，流动空间通过时空压缩效应，加剧要素与资源的集聚，资源禀赋优势并没有形成产业优势，比较优势没有转化为竞争优势，地域功能与经济区位活化之间的矛盾现象更加

频繁。

因此在现有空间均衡模式基础上加以完善，提出新空间均衡模型，即：

$$Z(x,y)=EH(t,s)$$

(1)

新空间均衡 Z 由空间适宜性(E)和环境适应性(H)共同构成，同时考虑时间参数(t)与流动要素(s)在区域功能实现过程中的关键作用。

(1) 空间适宜性评价

空间适宜性评价(E)是反映具体沿海地域功能的适宜程度，如农业生产、城镇建设等。在沿海地区，还需面对沿海渔业资源、港口等资源的开发适宜性问题（即 P_1, \dots, P_n ）。根据国土空间资源条件等确定沿海空间适宜性，计算公式如下：

$$E=\Delta\sum_{i=1}^n(B\times P_n)$$

(2)

具体如下：从沿海地区开发潜力、限制因素与生态保护等维度出发，构建沿海地区工（农）业生产、城镇建设、生态功能、岸线开发、海洋功能等地域空间适宜性评价体系（表1）。在沿海国土空间开发适宜性评价中，单一要素对于不同地域功能的重要性有所差异，部分要素对于地域功能识别具有“一票否决”的作用，如生态功能重要性在城镇建设、产业布局等方面体现为限制性作用，在生态功能评价中呈引导性作用，因此采用最优控制方法，对所选因子进行累乘计算，最终识别沿海地域功能空间开发适宜性。

(2) 环境适应性评价

环境适应性作为“地域功能”识别的重要补充，是区域发展优势的重要表征，也是

表1 沿海国土空间开发适宜性评价指标体系

Table 1 Evaluation index system for suitability of land space development and construction in the coastal zone						
要素	城镇适宜性评价	农业适宜性评价	生态功能评价	渔业功能评价	港口功能评价	岸线开发评价
耕地资源	√(限制性)	√(引导性)				√(限制性)
土壤pH值		√(限制性)				
年积温	√(引导性)	√(引导性)	√(引导性)		√(限制性)	
降水量	√(限制性)	√(引导性)	√(引导性)			
植被净初级生产力		√(引导性)	√(引导性)			
河流水网	√(限制性)	√(引导性)	√(引导性)			
水库	√(引导性)	√(引导性)	√(引导性)			
水质条件				√(限制性)		√(限制性)
地形条件	√(限制性)	√(限制性)	√(引导性)		√(限制性)	√(限制性)
地质条件	√(限制性)	√(限制性)			√(限制性)	
土壤质地		√(引导性)				
生态功能重要性	√(限制性)	√(限制性)	√(引导性)	√(限制性)	√(限制性)	√(限制性)
生态系统	√(限制性)	√(引导性)	√(引导性)	√(限制性)	√(限制性)	√(限制性)
海洋渔业资源	√(限制性)		√(限制性)	√(引导性)		√(引导性)
海洋水深	√(限制性)			√(引导性)	√(引导性)	√(引导性)
交通通达性	√(引导性)		√(限制性)		√(引导性)	√(引导性)
人口密度	√(引导性)		√(限制性)			√(引导性)
单位国土面积GDP	√(引导性)		√(限制性)		√(引导性)	√(引导性)
.....

沿海地域功能是否满足当下或未来发展需求的重要指标。事实上,沿海地区在空间治理上受到“陆海分异”与“陆海统筹”的共同制约,沿海地域功能识别趋于复杂。由于要素禀赋在空间上的不均衡分布和市场调节作用的固有缺陷,沿海地区的产业布局在利益驱动下,要素空间结构发生改变,使区域发展对地域空间的需求发生改变,进而沿海区域的地域功能发生改变。一旦沿海区域内部的要素网络在外部或内部影响下发生重构,原有的生产网络体系之间的技术、人才、资金等需要适应上述改变,此时区域地域功能也应该做出及时调整,以实现区域可持续发展。

本文基于沿海地区流动要素集聚的差异,考察沿海区域不同维度的环境适应性与空间适宜性的关系。现阶段,沿海地域生态、生活功能相对稳定,生产功能受到内外部环境影响的程度较大,尤其是产业结构演进过程受到的影响会更加明显。因此,着重考虑生产空间或生产性地域功能对于要素流动的适应过程。

现有空间均衡模型已经认识到地域功能实现过程实质上是动态演进的过程,但并未给出对应的解决方法。本文提出在要素流动的背景下,以原有空间均衡模型的基础上,考虑当前及未来的时间参数,以流动要素为切入点,考虑人(才)流、技术流、资金流、信息流与物流等在时间上交互影响、在地域空间上集聚的过程,从动态视角考察沿海地区要素流动与产业结构演进,生产空间与地域功能演变过程中存在的矛盾,模拟沿海地区当前及未来环境适应性,以确定当前及未来的地域功能开发与利用重点,寻求地域功能最优解。即:

$$\begin{cases} L=AF(k,s) \\ S=f(N_i)\Delta N_{it} \\ H=(N_{ij}/\sum_j^n N_{ij})/(\sum_j N_{ij}/\sum_i \sum_j N_{ij}) \end{cases} \quad (3)$$

式中: L 为区域发展能力; A 为当前经济发展速度的平均值; F 为当前区域发展水平,通过区域流动要素加以识别(如 k 资本、 s 劳动力等); S 为区域要素优势,识别区域关键流动要素潜力(N_i); t 为时间变量; H 为环境适应性,即由要素流动导致的环境适应能力; i 为第 i 个地区; j 为第 j 个要素; N_{ij} 表示 i 地区第 j 个要素。如区域适应能力与全国平均水平保持一致,表明区域发展相对均衡;否则,表明区域间存在环境适应性差异。

即,当 $H>1$ 时,区域环境适应性可满足区域发展需求,要素流动顺畅,区域升级能力更强,且可对外输出其他要素;

当 $H=1$ 时,区域环境适应性恰好满足区域发展需求,要素流动顺畅,但区域升级能力一般,区域发展需外部要素输入;

当 $H<1$ 时,区域环境适应性不能满足区域发展需求,要素流动受限,区域升级能力较弱。

因此,在统筹空间适宜性与环境适应性的基础上,地域功能表达会存在以下情况,若 $Z(x,y)>1$ 时,在当前及未来一段时间内(t)该区域地域功能可适应发展需求;若 $Z(x,y)=1$ 时,区域空间相对均衡,现有地域功能可满足现有发展,但在未来需调整;若 $Z(x,y)<1$ 时,该区域地域功能并不适应发展需求,需调整现有地域功能。

$$Z(x,y) \begin{cases} >1 \\ =1 \\ <1 \end{cases} \quad (4)$$

当前国内外学者已利用多源数据从国家尺度、省域尺度等系统开展了空间适宜性研究。然而,“流动空间”对“地域空间”的影响及作用方式却依然匮乏,其主要原因在于多源数据中对流动要素的忽视。需要说明的是,由于空间栅格数据、统计数据、模型数据等格式差异,为了更好地整合多源信息,需提出必要的技术与方法,如数据挖掘、数据同化、数据可视化等,将多源信息整合为具有时空特征的空间数据集,不断完善研究方法,以期建立具有普适性的评估体系,以提升研究模型的科学性。

3.2 空间适宜性与环境适应性的演化过程

基于上述模型,适应主体在环境适应性方面存在时间节点与持续过程,同时也面临着空间适宜性在空间尺度上的迁移与变化。因此,对沿海空间的环境适宜性与空间适宜性进行评价和叠加,存在以下情况(图4):

- a. 时空耦合阶段:在 $t_1 \sim t_2$ 时间段内,区域发展的环境适应性与本阶段的国土空间(L)适宜性高度耦合,国土空间可有力支撑区域的发展。
- b. 空间耦合阶段:在 $t_1 \sim t_2$ 时间段内,国土空间并不适宜区域发展需求,此时区域发展适应能力与空间现状并不协调,随时间过渡到 t_2 后,区域改造能力提升,环境适应性改变,但改造后的空间仍不适宜区域发展需求。
- c. 时间耦合阶段:在 $t_1 \sim t_2$ 时间段内,区域环境适应性与空间适宜性在理论上高度耦合,但缺乏一定的承载空间或发展环境(机遇),导致该区域处于理论上的可开发状态。
- d. 时空互不耦合阶段:在 $t_1 \sim t_2$ 时间段内,空间发生迁移(用地类型转移或消亡),空间适宜性发生改变,但环境适应性也随之变化(提高、保持或削弱),共同限制区域发展。

4 基于流动空间的沿海国土空间陆海统筹优化

在“流动空间”视角下,资源与要素加速流动,人类生产生活方式也随之加速转

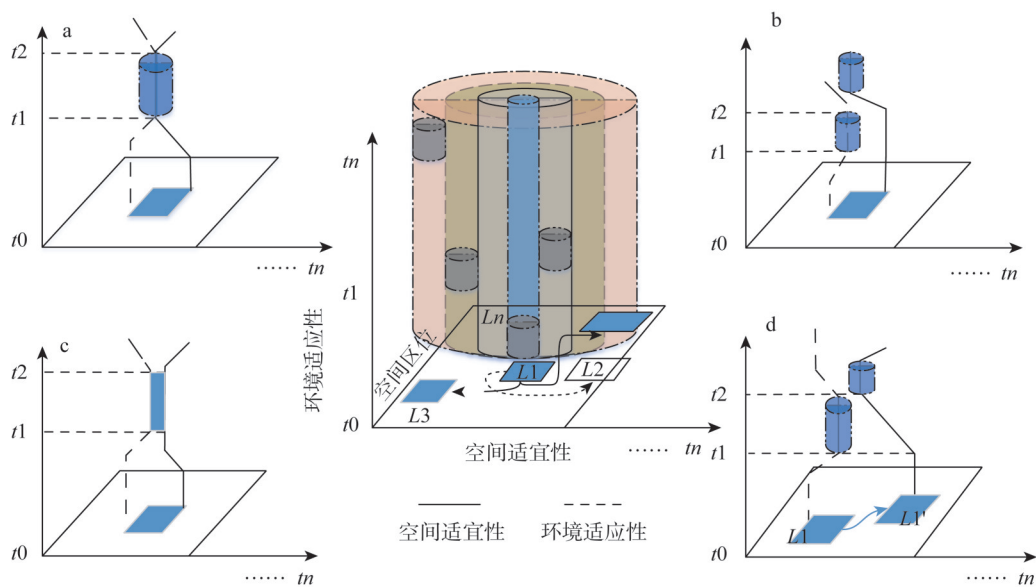


图4 空间适宜性与环境适应性演化过程

Fig. 4 Expression of spatial effect of spatial suitability and environmental adaptability

变,要素流动打破原有区域发展的路径依赖^[33],沿海地区通过“资源—节点—链接者”的网络结构塑造新的发展优势,形成新的地域功能分区^[7,36]。因此,沿海国土空间地域功能的实现需要从流动空间的视角出发,审视陆海统筹关系,分析海陆空间地域功能的形成与竞合关系,在兼顾效率与公平的同时,对地域功能分区进行统一谋划。

4.1 流动空间视角下沿海国土空间陆海统筹矛盾分析

首先是沿海国土空间陆海统筹矛盾分析。如图5所示,沿海地区由多个行政单元(A、B、C)共同构成,不同行政单元间管辖海陆空间范围不同(依据海陆管辖范围差异,可分为海域管辖大于陆地管辖面积的行政区;陆地管辖大于海域管辖面积的行政区;以管辖海岛为主的行政区;此外存在部分没有海域管辖范围的行政区)。因此,基于陆海统筹的空间利用冲突主要存在以下情景:(1)空间内部利用冲突,如海洋空间内部渔业用海与工业用海间的冲突;(2)海陆空间利用冲突,如海域部分为生态保护区,相邻陆域为工业用地等现象;(3)为行政单元间管辖范围冲突,尤其是行政边界交汇处的空间管辖冲突。

其次是流动空间视角下的沿海地域功能开发的矛盾,即考虑“新空间均衡”的模型时[式(3)、式(4)],沿海地域功能表达会存在以下情况:若 $Z(x, y) > 1$ 时,在当前及未来一段时间内(t)该区域地域功能可适应发展需求,对应图5,若A区港口吸引要素能力增强,或大于周边区域,A区港口可在满足空间适宜性评价的基础上适时扩大港区面积,将港区升级或调整为优化开发区域或重点开发区域,实现地域功能转型。;若 $Z(x, y) = 1$ 时,区域空间相对均衡,现有地域功能可满足现有发展,但在未来需调整;对应图5中,若A、B区城市现有空间可以满足流动要素需求,但不足以吸引新的要素集聚,此时,A、B区城市应以存量开发为主,控制城市扩张范围,优化现有地域功能。若 $Z(x, y) < 1$ 时,该区域地域功能并不适应发展需求,亟需调整现有地域功能。对应图5中,若海岛C区流动要素不足,或流动要素集聚趋势不明显,且当地处于生态保护空间较大,不适宜进行新的空间开发活动;若某一要素,如涉海养殖资金、技术等大规模输入,形成新的要素集聚过程,可在满足空间适宜性评价的基础上,扩大海域重点开发区域,促进区域转型升级。

4.2 陆海统筹视角下的沿海地域功能优化路径

陆海统筹视角下,地域功能识别与空间有序法则相叠加,区域发展与陆海协调相交

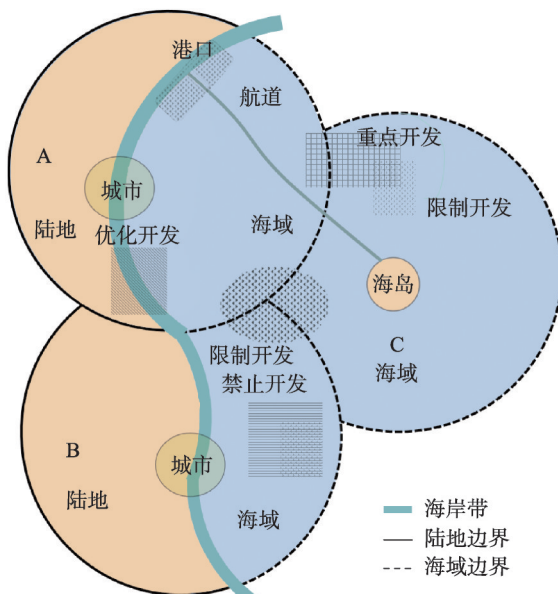


图5 陆海空间利用与管理典型类型

Fig. 5 Schematic illustration of land and sea space utilization and management

织,进一步增强沿海地域功能的识别难度。一方面,中国陆海统筹仍关注经济发展,沿海空间管理技术方法与手段存在“陆海分割”的现实问题,即“海不上陆,陆不下海”;另一方面,陆海内部也是由不同空间利用组成,内部空间之间的相互作用关系在制约各自地域功能分区的同时,也在影响更大范围内的陆海统筹关系。因此,如何在沿海地域功能分区中统筹复杂要素之间的相互作用,成为实现沿海地域功能分区的关键途径。

以沿海空间适宜性与环境适应性评价的相对关系为陆海统筹依据,实现沿海地域功能科学识别与优化。即通过对陆海两侧地域功能组合进行分析与匹配,构建沿海地域功能情景分析矩阵,识别现有陆海两侧地域功能冲突,在此基础上提出“陆海统筹—功能相近—空间协调”的优化策略,分别基于“三生空间”“主体功能区”和“沿海空间利用类型”划定地域功能主导类型,进而提出化解陆海地域功能矛盾的陆海统筹模式。以期为沿海地区空间规划或地域功能优化提供科学支撑和具有一定普适价值的应用方法。表2解决模式为:基于“三生空间”,将陆地与海洋空间进行配置;表3的解决模式为:基于“主体功能区划”,将沿海空间划分为优化开发、重点开发、限制开发与重点开发空间;图6的解决模式为:基于“沿海空间利用类

表2 基于“三生空间”的陆海统筹解决模式
Table 2 Land-sea coordination solution mode based on "ecological-production-living" space

沿海空间	海域		
	生产空间	生活空间	生态保护
生产空间	内部优化	以陆定海	以海定陆
生活空间	以海定陆	内部优化	以海定陆
生态保护	以陆定海	以陆定海	陆海协调

表3 基于主体功能区的陆海统筹解决模式
Table 3 Land-sea coordination solution mode based on main functional area

沿海空间	海域				
	优化开发区	重点开发区	限制开发区	禁止开发区	
优化开发区	内部优化	内部优化	以海定陆	以海定陆	
重点开发区	内部优化	内部优化	以海定陆	以海定陆	
限制开发区	以陆定海	以陆定海	内部优化	以海定陆	
禁止开发区	以陆定海	以陆定海	以陆定海	陆海协调	

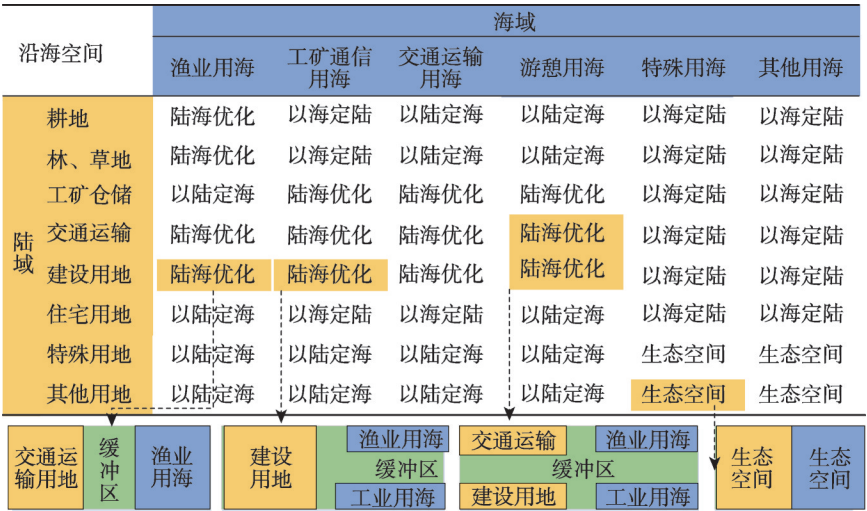


图6 基于沿海空间利用类型的陆海统筹解决模式

Fig. 6 Land-sea coordination solution mode based on the type of coastal space utilization

型”,将沿海空间按土地利用类型与海域利用类型进行划分。最终,将沿海地域空间划分为以下类型:

(1)以陆定海空间:即海域利用不协调状态,加强岸线陆地与海域空间管控,以陆地“三生空间”为主,引导海域空间不符合生态功能的利用活动退出相关海域空间。(2)以海定陆空间:即陆域利用不协调状态,统筹生态保护、景观保护与生态安全等需求,保护滨海湿地、自然岸线等生态空间,以海洋资源保护为目标,控制沿海非水产业空间,有序清退向海一侧建筑物。(3)海陆内部优化空间:即陆海空间利用互不协调状态,陆域与海域空间均在内部进行优化。以海域空间为例,重点开发区与优化开发区定位冲突,应对接上级空间规划,优化冲突空间。如优化空间内不同用海(地)类型是否符合空间定位,以及用海(地)类型间是否需要设定缓冲区等类型加以协调(图6)。(4)陆海协调空间:即陆海空间利用协调状态,陆海空间利用合理,无需进行空间规划调整。

5 结论与讨论

5.1 结论

当前主流的国土空间地域功能识别理论是基于传统的“场所空间”建立的,然而随着信息时代流动空间推动资源与要素在区域间、海陆间加速循环流转,国土空间地域功能形成的底层逻辑发生了改变。某一区域的地域功能是否得以发挥不仅仅取决于其固定的“第一本性”,更受到区域“第三本性”及其社会经济基础与治理体系的“第二本性”的决定。因此,本文将“场所空间”与“流动空间”相结合,在传统地域功能识别的基础上,加入了流动空间的影响,探讨流动空间作用下沿海国土空间地域功能如何塑造。特别是结合沿海地区,陆海空间矛盾下如何通过功能匹配实现空间上的以海撑陆,以陆补海的陆海统筹路径,并试图构建一个初步的理论分析框架,提出相应的技术路线与工作方案。

(1)流动空间活化经济区位,重塑时空关系,通过改变活跃要素的区域空间配置关系,对传统地域功能的有效发挥产生重要影响,在推动原有功能转化变更的同时,也在促进新的功能生成和演化。沿海地区所形成的以“陆—海—人”交互作用为核心的人地关系地域系统存在更为活跃的、区域间和海陆间的要素循环流转,需要在国土空间规划中贯彻“因地制宜,唯变所适”的新理念才能更为科学、准确识别信息时代的国土空间地域功能。

(2)新空间均衡模型是流动空间塑造下沿海国土空间地域功能识别理论的基础。“新”均衡突破了传统场空间“固定区位”和“资源禀赋”的“单一地理本性”,承认信息时代的空间均衡,既要有利于某一区域发挥比较优势,升级“本底空间”,还要有利于该区域发挥竞争优势,扩展“潜在空间”。“新”空间均衡模型通过评估某一产业利用静态资源与基础发展的“空间适宜性”和区域吸引该产业发展的流动要素之潜力的“环境适应性”,由分项到综合,实现两者的统一平衡,进而较为科学地识别更具竞争力的产业方向,对沿海国土空间进行综合评价与等级划分,充分发挥地域功能理论在优化沿海空间开发、调整功能错位等方面的指导作用。

(3)从陆海统筹视角,分析了陆海两侧地域功能组合关系,提出了“陆海统筹—功

能相近—空间协调”的沿海国土空间地域功能优化路径。将沿海地域空间分为以陆定海空间、以海定陆空间、海陆内部优化空间和海陆协调空间等四种类型,进一步丰富沿海国土空间地域功能研究与治理模式提炼,充分发挥地域功能识别理论对国土空间规划的指导作用。

5.2 讨论

“流动空间”塑造下的沿海国土地域功能识别理论与模型扩展了传统地域功能研究的要素、系统与空间维度,是新时期人地(海)关系地域系统的发展,弥补了传统地域功能研究框架的不足,在沿海或更大范围内的地区具有现实意义。相比现有理论与模型,主要贡献在于为人地(海)关系地域系统发展、地域功能理论等提供了更为全面的研究框架。该理论模型的提出,有助于深化经济地理学综合研究范式,丰富多维度视角下的评估沿海地区地域功能形成与演化机理,为陆海统筹理念下协调陆海空间利用矛盾提供了新的分析框架,增强沿海地区空间管制政策的有效性与科学性。同时,“流动空间”进一步深化了地理学对空间的认识,尤其是沿海地区在要素流动的背景下,远距离的地域单元联系日趋紧密,具有地理邻近关系的沿海地域单元由于竞争等原因,部分要素、组织联系却日益疏远,面对新时期的地域功能与国土空间规划实践,如何进一步总结规律,深化地理学第一定律与第二定律的认识,进而指导沿海国土空间规划实践值得思考。

本文提出一个初步的理论框架与模型,尝试补充“流动空间”下国土空间规划理论存在的不足,但仍存在部分局限。首先是新空间均衡模型指出,空间适宜性与环境适应性是沿海地域功能评价的最优效益函数,虽考虑到时间变量与空间变量,但其组成系统之间的复杂作用机制如何定量化表达,仍需要深入研究;其次,由于研究尺度、行政边界等限制,沿海空间陆海矛盾与陆海统筹之间的关系需要进一步厘清;最后,本文理论与模型仍需在未来选取典型的研究区加以分析,构建“量化—描述—分析—模拟—评价—应用”研究范式,对理论与模型的科学性加以检验,为未来“十五五”乃至更长期的国土空间规划进行预研准备。

参考文献(References):

- [1] 刘彦随,王介勇.转型发展期“多规合一”理论认知与技术方法.地理科学进展,2016,35(5): 529-536. [LIU Y S, WANG J Y. Theoretical analysis and technical methods of "multiple planning integration" in the rural to urban transition period in China. Progress in Geography, 2016, 35(5): 529-536.]
- [2] 樊杰.地域功能—结构的组织途径:对国土空间规划实施主体功能区战略的讨论.地理研究,2019,38(10): 2373-2387. [FAN J. Spatial organization pathway for territorial function-structure: Discussion on implementation of major function zoning strategy in territorial spatial planning. Geographical Research, 2019, 38(10): 2373-2387.]
- [3] 杨帆,宗立,沈珏琳,等.科学理性与决策机制:“双评价”与国土空间规划的思考.自然资源学报,2020,35(10): 2311-2324. [YANG F, ZONG L, SHEN J L, et al. Scientific rational orientation and decision-making support orientation: The thinking of 'double evaluation' and territorial spatial planning. Journal of Natural Resources, 2020, 35(10): 2311-2324.]
- [4] 樊杰,王亚飞,梁博.中国区域发展格局演变过程与调控.地理学报,2019,74(12): 2437-2454. [FAN J, WANG Y F, LIANG B. The evolution process and regulation of China's regional development pattern. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(12): 2437-2454.]
- [5] 盛科荣,樊杰.地域功能的生成机理:基于人地关系地域系统理论的解析.经济地理,2018,38(5): 11-19. [SHENG K R, FAN J. The formation mechanism of regional function: An analysis based on the theory of man-earth areal system. Economic Geography, 2018, 38(5): 11-19.]

- [6] 王士君, 廉超, 赵梓渝. 从中心地到城市网络: 中国城镇体系研究的理论转变. 地理研究, 2019, 38(1): 64-74. [WANG S J, LIAN C, ZHAO Z Y. From central place to city network: A theoretical change in China's urban system study. *Geographical Research*, 2019, 38(1): 64-74.]
- [7] 孙九霞, 周尚意, 王宁, 等. 跨学科聚焦的新领域: 流动的时间、空间与社会. 地理研究, 2016, 35(10): 1801-1818. [SUN J X, ZHOU S Y, WANG N, et al. Mobility in Geographical research: Time, space and society. *Geographical Research*, 2016, 35(10): 1801-1818.]
- [8] 韩增林, 刘桂春. 人海关系地域系统探讨. 地理科学, 2007, 27(6): 761-767. [HAN Z L, LIU G C. Evolution of China's regional system of man sea relation and its mechanism. *Scientia Geographica Sinica*, 2007, 27(6): 761-767.]
- [9] 樊杰. 我国主体功能区划的科学基础. 地理学报, 2007, 62(4): 339-350. [FAN J. The scientific foundation of major oriented zoning in China. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(4): 339-350.]
- [10] 孙伟, 陈诚. 海岸带的空间功能分区与管制方法: 以宁波市为例. 地理研究, 2013, 32(10): 1878-1889. [SUN W, CHEN C. Spatial function regionalization and spatial governance of the coastal zone: A case study in Ningbo city. *Geographical Research*, 2013, 32(10): 1878-1889.]
- [11] 樊杰. 主体功能区战略与优化国土空间开发格局. 中国科学院院刊, 2013, 28(2): 193-206. [FAN J. The strategy of major function oriented zoning and the optimization of territorial development patterns. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2013, 28(2): 193-206.]
- [12] GRIFFITH D A. The United States urban hierarchy: An update. *Frontiers in Sustainable Cities*, 2022, 4: 852090, Doi: 10.3389/FRSC.2022.852090.
- [13] MOURAD B J. National spatial planning and the constraints pertaining to the new territorial governance in post-revolutionary Tunisia. *L'Année du Maghreb*, 2017, 16(16): 31-52, Doi: 10.4000/anneemaghreb.3787.
- [14] 陈雯, 孙伟, 段学军, 等. 苏州地域开发适宜性分区. 地理学报, 2006, 61(8): 839-846. [CHEN W, SUN W, DUAN X J, et al. Regionalization of regional potential development in Suzhou city. *Acta Geographica Sinica*, 2006, 61(8): 839-846.]
- [15] 李广东, 方创琳. 城市生态—生产—生活空间功能定量识别与分析. 地理学报, 2016, 71(1): 49-65. [LI G D, FANG C L. Quantitative function identification and analysis of urban ecological-production-living spaces. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(1): 49-65.]
- [16] 李平星, 陈雯, 孙伟. 经济发达地区乡村地域多功能空间分异及影响因素: 以江苏省为例. 地理学报, 2014, 69(6): 797-807. [LI P X, CHEN W, SUN W. Spatial differentiation and influencing factors of rural territorial multifunctions in developed regions: A case study of Jiangsu province. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(6): 797-807.]
- [17] 张京祥, 夏天慈. 治理现代化目标下国家空间规划体系的变迁与重构. 自然资源学报, 2019, 34(10): 2040-2050. [ZHANG J X, XIA T C. The change and reconstruction of spatial planning system under the goal of modern national governance. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(10): 2040-2050.]
- [18] 张玉, 王介勇, 刘彦随. 陕西秦巴山区地域功能转型与高质量发展路径. 自然资源学报, 2021, 36(10): 2464-2477. [ZHANG Y, WANG J Y, LIU Y S. Regional function transformation and high-quality development path in Qinling-Daba Mountains of Shaanxi province. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(10): 2464-2477.]
- [19] 刘彦随, 刘玉, 陈玉福. 中国地域多功能性评价及其决策机制. 地理学报, 2011, 66(10): 1379-1389. [LIU Y S, LIU Y, CHEN Y F. Territorial multi-functionality evaluation and decision-making mechanism at county scale in China. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(10): 1379-1389.]
- [20] 陈明星, 梁龙武, 王振波, 等. 美丽中国与国土空间规划关系的地理学思考. 地理学报, 2019, 74(12): 2467-2481. [CHEN M X, LIANG L W, WANG Z B, et al. Geographical thinking on the relationship between beautiful China and land spatial planning. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(12): 2467-2481.]
- [21] YE G Q, FEI J H, WANG Z S, et al. A novel marine spatial management tool for multiple conflicts recognition and optimization of marine functional zoning in the East China sea. *Journal of Environmental Management*, 2021, 298: 113506-113506. Doi: 10.1016/j.jenvman.2021.113506.
- [22] 许妍, 梁斌, 鲍晨光, 等. 渤海生态红线划定的指标体系与技术方法研究. 海洋通报, 2013, 32(4): 361-367. [XU Y, LIANG B, BAO C G, et al. Research on the index system and the technical methods of ecological red line division for the

- Bohai Sea. *Marine Science Bulletin*, 2013, 32(4): 361-367.]
- [23] 王铮, 韩钰, 胡敏, 等. 地理本性进化与全球地缘政治经济基础探析. *地理学报*, 2016, 71(6): 940-955. [WANG Z, HAN Y, HU M, et al. The global geopolitical and geopolinomical structure from the evolution of geographic natures. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(6): 940-955.]
- [24] 席广亮, 甄峰, 钱欣彤. 流动性视角下的国土空间安全及规划应对策略. *自然资源学报*, 2022, 37(8): 1935-1945. [XI G L, ZHEN F, QIAN X T. Territory spatial security and planning strategies from the perspective of mobility. *Journal of Natural Resources*, 2022, 37(8): 1935-1945.]
- [25] 郝庆, 邓玲, 封志明. 面向国土空间规划的“双评价”: 抗解问题与有限理性. *自然资源学报*, 2021, 36(3): 541-551. [HAO Q, DENG L, FENG Z M. The "Double Evaluation" under the context of spatial planning: Wicked problems and restricted rationality. *Journal of Nature Resources*, 2021, 36(3): 541-551.]
- [26] 樊杰, 赵艳楠. 面向现代化的中国区域发展格局: 科学内涵与战略重点. *经济地理*, 2021, 41(1): 1-9. [FAN J, ZHAO Y N. China's regional development pattern oriented toward modernization: The scientific connotation and strategic priorities. *Economic Geography*, 2021, 41(1): 1-9.]
- [27] 沈丽珍, 顾朝林, 甄峰. 流动空间结构模式研究. *城市规划学刊*, 2010, (5): 26-32. [SHEN L Z, GU C L, ZHEN F. A study on the structural modes of space of flows. *Urban Planning Forum*, 2010, (5): 26-32.]
- [28] 甄峰, 秦萧, 席广亮. 信息时代的地理学与人文地理学创新. *地理科学*, 2015, 35(1): 11-18. [ZHEN F, QIN X, XI G L. The innovation of geography and human geography in the information era. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(1): 11-18.]
- [29] 顾朝林, 陈璐. 人文地理学的发展历程及新趋势. *地理学报*, 2004, 59(s1): 11-20. [GU C L, CHEN L. New trends of progress in contemporary human geography. *Acta Geographica Sinica*, 2004, 59(s1): 11-20.]
- [30] YIN S S, GUO J K, HAN Z L. County-level environmental carrying capacity and spatial suitability of coastal resources: A case study of Zhuanghe, China. *Frontiers in Marine Science*, 2022, (10): 1022382, Doi: 10.3389/FMARS.2022.1022382.
- [31] 孙才志, 李博, 郭建科, 等. 改革开放以来中国海洋经济地理研究进展与展望. *经济地理*, 2021, 41(10): 117-126. [SUN C Z, LI B, GUO J K, et al. Progress and prospect of China's marine economic geography since the reform and opening-up. *Economic Geography*, 2021, 41(10): 117-126.]
- [32] 刘天宝, 杨芳芳, 韩增林, 等. 人海关系地域系统视角下海洋本体的解构与研究重点. *地理科学*, 2019, 39(8): 1321-1329. [LIU T B, YANG F F, HAN Z L, et al. Deconstruction of marine ontology and important research issues in perspective of human-ocean regional system. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(8): 1321-1329.]
- [33] 张耀光. 从人地关系地域系统到人海关系地域系统: 吴传均院士对中国海洋地理学的贡献. *地理科学*, 2008, 28(1): 6-9. [ZHANG Y G. Regional system of man-land relationship evolves into regional system of man-sea relationship: Academician Wu Chuanjun's contribution to studies on marine geography. *Scientia Geographica Sinica*, 2008, 28(1): 6-9.]
- [34] 李彦平, 刘大海, 姜伟, 等. 国土空间规划视角下海洋空间用途管制的关键问题思考. *自然资源学报*, 2022, 37(4): 895-909. [LI Y P, LIU D H, JIANG W, et al. Insights on key issues of marine space use control from the perspective of territorial space planning. *Journal of Nature Resources*, 2022, 37(4): 895-909.]
- [35] 郭建科, 王雨馨. 基于区域本性分析的沿海地区海洋渔业系统适应性识别与测度. *中国海洋大学学报: 社会科学版*, 2021, (4): 22-35. [GUO J K, WANG Y X. Adaptability identification and measurement of marine fishery system in coastal areas based on regional nature analysis. *Journal of Ocean University of China: Social Sciences*, 2021, (4): 22-35.]
- [36] 郭建科, 韩增林. 中国海港城市“港—城空间系统”演化理论与实证. *地理科学*, 2013, 33(11): 1285-1292. [GUO J K, HAN Z L. The port-city spatial system evolution theory and empirical study of Chinese seaport city. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(11): 1285-1292.]

The theory of regional function identification of coastal territorial space under the shaping of the flowing space

GUO Jian-ke^{1,2}, YIN Shu-sheng^{1,2}, WANG Shao-bo³, HAN Zeng-lin^{1,2},
XU Yan⁴, WANG Li^{1,2}, DONG Meng-ru^{1,2}

(1. Key Research Base of Humanities and Social Sciences of Ministry of Education, Center for Studies of Marine Economy and Sustainable Development, Dalian 116029, Liaoning, China; 2. School of Geography, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China; 3. Institute of County Economic Development, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 4. National Marine Environmental Monitoring Center, Dalian 116023, Liaoning, China)

Abstract: In an information society, the intensification of flowing space leads to spatial compression and activation, accelerating the restructuring of economic and social spaces. Regional spaces have become a complex amalgamation of "flowing space" and "regional space", prompting the updating and upgrading of modern theories on regional functionality. Drawing upon theories such as the human-sea relationship regional system, location theory, and geographic nature, and focusing on the scientificity of regional evaluation, the objectivity of factor mobility, and the reality of land-sea coordination, this study proposes a theory and model for identifying the regional functionality of coastal land-space. (1) Based on the new concept of "adaptive land use according to local conditions", and considering the inherent characteristics of land-sea element circulation in coastal areas, a theory for identifying the regional functionality of coastal land-space is proposed. The essence of coastal regional development lies in the optimization and adjustment of the human-land relationship regional system. It is necessary to not only adhere to the suitability of geographical space but also achieve adaptability to the geographic environment. Only by combining the static regional endowment with dynamic factor mobility can the optimal allocation of human-land (sea) relationships within the system be achieved. (2) Based on the concepts of "spatial suitability" and "environmental adaptability", a "new spatial equilibrium model" for land-space utilization is constructed, with environmental adaptability serving as an important supplement to the identification of the regional functionality of coastal land-space. The focus is on the active adaptation process of human activities triggered by the circulation, aggregation, and diffusion of mobile factors between regions and between land and sea. This enhances the fluidity characteristics of identifying regional functionality in coastal areas. (3) In view of the practical difficulties faced by the spatial planning of coastal areas in terms of zoning theory, technology and data support, based on the principle of land and sea integration, through the scenario matrix analysis of the contradiction between land and sea space utilization, the four modes of land and sea integration are refined, and the technical scheme of matching land and sea elements and spatial optimization between administrative units and grid space is discussed.

Keywords: space of flows; coastal territorial spaces; regional function recognition; new spatial equilibrium model; land-sea integration