

新时代国土空间功能的科学认知与研究框架

邹利林¹, 章丽君¹, 梁一凡², 文琦³

(1. 华侨大学政治与公共管理学院, 泉州 362021; 2. 中国地质大学(武汉)公共管理学院, 武汉 430074;
3. 宁夏大学地理科学与规划学院, 银川 750021)

摘要: 中国正面临着城乡土地结构失衡、国土空间开发失序、地域主体功能失调等诸多问题, 这给新时代国土空间开发、保护与治理带来巨大压力和挑战。国土空间功能作为架构国土空间规划理论体系与实践框架的重要内容, 也是考察人与自然和谐共生的重要刻度。基于当前重大战略决策的理论与现实诉求, 指出地域功能是衍生国土空间功能概念的逻辑起点, 人地关系地域系统理论是构建国土空间功能理论体系的内核, 而空间整合是国土空间功能理论体系演进的重要向度; 从战略决策、主体功能、底线管控、用途管制、分区分治、空间协同等六个方面构建了国土空间功能理论认知模型(雪花模型), 辨析了新时代国土空间功能研究的科学价值; 对新时代国土空间功能研究的学理认知、分类识别、演化机制、动态权衡等基本问题域进行讨论, 初步构建了国土空间功能的研究框架。

关键词: 空间规划; 国土空间功能; 人地关系; 研究框架

党的“十九大”召开标志着中国特色社会主义进入新时代, 这是习近平总书记对党和国家事业发展的科学判断, 也是对中国发展新的历史方位的郑重宣示。方位决定方略, 人与自然和谐共生是新时代的基本方略之一。人与自然和谐共生, 需要按照生态文明的发展理念, 以尊重自然、顺应自然、保护自然为前提, 以资源承载与环境约束为基础, 通过底线管控、用途管制、生态修复等措施, 擘画高质量的国土空间新格局^[1,2]。国土空间是人类生存与发展的环境总成, 也是区域人地关系及其相互耦合的容器^[3,4]。国土空间规划是对国土空间有序开发与有效保护的整体性谋划, 是国家空间发展的指南与可持续发展的空间蓝图, 是各类开发保护活动的基本依据^[5]。随着城镇化与工业化的快速蔓延与持续渗透, 国土空间开发与保护面临城乡土地结构失衡、国土空间开发失序、地域主体功能失调等诸多问题^[6-8], 这给新时代国土空间治理带来巨大压力和挑战。新时代国土空间治理要求转变传统的“单一”规划路径与“单向”增量思维^[5], 基于整体综合视角聚焦国土空间系统的过程耦合与空间集成^[9], 强化资源环境的底线约束并通过用途管制实现全国主体功能区划与地方空间规划^[10,11]。因此, 如何建立新时代国土空间治理的科学认知与理论框架, 是国土空间治理体系与治理能力现代化建设需要着力破解的理论和现实难题。

国土空间功能定位、区划与优化作为国土空间规划的重要内容, 是新时代国土空间

收稿日期: 2021-12-12; 修订日期: 2022-05-26

基金项目: 国家自然科学基金项目(41901212)

作者简介: 邹利林(1984-), 男, 湖北监利人, 博士, 副教授, 研究方向为土地利用与乡村振兴、国土空间冲突与治理。E-mail: zoull@igsrr.ac.cn

通讯作者: 文琦(1979-), 男, 宁夏彭阳人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为乡村发展与贫困化。
E-mail: wenq98@163.com

治理体系与治理能力现代化建设的关键命题。国土空间功能是在特定的地域空间范围内与人地关系交互作用下,以满足人类需求或增进人类福祉为目的,依据国土空间规划确定的方案对空间进行开发、保护与治理,从而直接或间接地为人类社会提供各类产品和服务的效用^[12]。国际上对国土空间功能研究主要以生态系统功能、农业功能、景观功能等内容为主^[13-15],侧重从单一的城市系统、乡村系统、农业系统探索其时空格局、演化机理、调控路径等内容^[16-19]。中国学者则依托当前国土空间规划编制工作实践,充分开展主体功能区划、“三生功能”分类、“三区三线”划定、国土空间分区管制等理论与实证探索^[6,11,20],极大地丰富了国土空间功能研究的框架体系。然而,国土空间系统是一个交织着人文与自然因素的复杂动态系统,国土空间功能的呈现是多元子系统及其构成要素动态演化的结果,对单一地域功能或空间系统的理论认知并不能反映国土空间系统的整体性原理。因此,本文基于当前重大战略决策的理论与现实诉求,辨析国土空间功能的理论演进,构建国土空间功能理论认知模型,探讨国土空间功能研究的基本框架,旨在充实国土空间功能研究的理论体系并为国土空间规划实践提供指导。

1 国土空间功能的理论演进

1.1 地域功能是衍生国土空间功能概念的逻辑起点

地域功能理论萌芽于19世纪西方区域研究和区划实践,尤其得益于20世纪以后西方国家广泛开展的国土空间规划实践,地域功能理论获得了迅速的发展。地域功能不是单一系统或单一单元所承担的功能,而是人地关系在可持续发展过程中所承担的综合功能,这一理论本质与国土空间功能的内涵不谋而合。从世界各国的空间规划实践过程来看,虽然自然环境与人文要素千差万别,但基于地域功能划分国土空间功能类型区已成共识。然而,从系统论的角度来看,地域功能侧重于表达特定地域自然系统和人文系统的耦合功能,着重体现功能的空间性并具有区域性、现势性、物质性等特点;而国土空间功能偏向于表达在地域功能基础上叠加规划意识形态后所形成的功能,主要强调空间的功能性并具有全局性、战略性、前瞻性等特点。由此可见,地域功能是衍生国土空间功能概念的逻辑起点,而国土空间功能是地域功能演进的高级形态。国土空间规划功能分区必须充分把握地域空间分异的客观规律,以“区内功能相同或相似、区外功能相异或相斥”为主要准则^[21],识别诸多具有明确功能标识的地域单元,典型如“主体功能”“三生功能”“三区功能”等。不同功能的地域单元是规划引导与空间治理的政策单元,在指导各类空间规划、统筹区域发展、协调人地关系等方面发挥着重要作用。

1.2 人地关系地域系统理论是构建国土空间功能理论体系的内核

人地关系地域系统是以地球表层一定地域为基础的人地关系系统,是由人类社会和地理环境两个子系统在特定的地域中交错构成的一种动态结构^[22]。这一理论由吴传钧先生于1991年正式提出,并由黄秉维、陈述彭、陆大道等地理学者发展与完善,现已成为综合研究地理格局形成与演变规律的理论基石^[23]。人地关系在21世纪受到持续关注,为表明人类活动对地球造成的巨大变化,国际地圈生物圈计划(IGBP)提出“人类世”(Anthropocene)的概念,用以标识地球历史已经进入一个新的地质年代^[24]。与此同时,刘彦随^[25]指出现代人类活动强烈作用于地球表层人地系统,形成了人地系统耦合与交互作用的地表圈层——“人地圈”(Human-earth sphere)。国土空间是“人地圈”的尺度表

达与“人类世”的行动场域,是一个国家或地区地表系统构成要素与人类经济社会活动的场所,是人地关系及其系统演化在地域空间的活动范围。国土空间系统以人地关系地域系统为核心,国土空间功能的形成体现了自然系统对人类活动的承载功能和反馈机制,以及人类活动对自然系统的空间占用和适应依赖^[23]。国土空间功能的理论贡献在于指导国土空间区划与优化,为此需要在尊重自然、顺应自然、保护自然的前提下,协调人与人、人与环境、环境与环境等关系,这决定了国土空间功能理论建构必须以人地关系地域系统理论为内核。

1.3 空间整合是国土空间功能理论体系演进的重要向度

随着“逆城市化”“乡村后生产主义”等新问题与新现象的涌现,学术界意识到传统的国土空间功能分区理念已经不能从根本上解决当前国土空间规划存在的复杂问题^[26]。为此,国土空间功能理论体系的丰富和发展需要突破既有研究对单一地域功能或空间系统的理论认知,从整体性视角探索系统融合、要素耦合、功能复合、尺度叠合等问题。从地域系统来看,国土空间规划不仅打破了传统的城乡分界,而且也增进了陆海联系,使得不同结构的地域系统互动关联更加频繁和复杂,基于系统融合建立全域国土空间认识观是理解这一动态过程的前提。从要素构成来看,国土空间系统融合了生态子系统、社会子系统与经济子系统,并且包含物质空间、社会空间、虚拟空间等多元空间,尤其是系统要素的耦合与内聚决定了国土空间功能的类型^[27]。因此基于要素视角探索国土空间的系统耦合机理、空间嵌套逻辑以及要素作用机制,是揭示国土空间结构演替与功能分异的重要内容。从功能类型来看,国土空间功能表现为利益相关者对地域空间的需求状态,并且需求多样性引致的功能在有限空间叠加,识别并厘清各项功能的复合关系是构建国土空间功能理论体系的基础。从空间尺度来看,尺度依赖是识别国土空间功能的前置条件,为此需要建立一个从全球到局部的等级刻度,从尺度叠合的视角构建理解国土空间功能动态性与等级性的理论框架。

2 新时代国土空间功能的科学认知

中国是全球面积最大且人口最多的发展中国家,在积极响应经济增长、消除饥饿、气候行动等可持续发展目标(SDGs)的同时,经济增速放缓、城乡差距扩大、生态环境退化等问题日渐突出。可持续发展作为世界主要经济体协调经济、社会与环境发展共同遵守的基本法则,亦是破解上述问题的“金钥匙”。党的“十八大”以来,在可持续发展理念的指引下以生态文明建设、国土空间规划体系建立、乡村振兴战略、高质量发展、美丽中国建设、“双碳”目标为宏伟蓝图的重大战略决策的提出,为推进新时代国土空间治理体系与治理能力现代化注入了新活力。国土空间规划作为落实新时代国土空间治理的政策工具和关键举措,主要任务之一是开展国土空间功能的定位、区划与优化。为此,本文立足于当前重大战略决策的理论与现实诉求,构建了国土空间功能理论认知模型(雪花模型),以辨析新时代国土空间功能研究的科学价值(图1)。

2.1 战略决策是引领国土空间功能区划的政策导向

近年来,中国政府基于国际经验与本土实践提出了一系列以生态文明建设为核心的重大战略决策,要求树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,建立全国统一、责权清晰、科学高效的国土空间规划体系,促进经济由高速增长阶段向高质量发展

阶段转变，着力补齐乡村发展的短板，全面实现农业强、农村美与农民富，建设人与自然和谐共生的美丽中国。在区域发展上，持续推进西部大开发、东北振兴、中部崛起、东部率先、京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、黄河流域生态保护和高质量发展等九大区域发展战略，推动成渝地区双城经济圈建设，促进革命老区、民族地区、边疆地区、贫困地区加快发展，以及发展海洋经济^[28]。在资源利用上，国家推行“双碳”战略目标、黑土地保护、三江源保护、退耕还林（草/湖/沙）等一系列重大工程，极大地改变了自然资源的开发利用方式，进而引导区域国土空间功能定位与区划。总之，通过这一系列重大战略决策与区域发展战略的逐步推进，规范国土空间开发秩序与形成合理的国土空间开发结构，引导不同地域国土空间功能的形成、集聚与优化，可见国家重大战略决策是引领国土空间功能区划的政策导向。

2.2 主体功能是刻画国土空间功能格局的总体方案

随着全球化、城镇化与工业化的不断深入，人类干扰活动的增强使得地域空间功能的属性和状态在有限空间出现挤占、集聚、重叠与转化，甚至演化为激烈的矛盾与冲突^[29]，因此如何协调不同地域空间功能的矛盾与冲突以促进区域可持续发展，是未来国土空间格局优化需要着力解决的重要内容。为此，中国人文与经济地理学者主张按照主体功能区划实现国土开发保护的有序性与可持续性。主体功能区是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力等，将特定区域确定为具有生产、生活、生态等特定主体功能类型的一种空间单元^[6]。《全国主体功能区规划》按开发方式将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发，刻画了未来国土空间开发与保护格局的规划蓝图，体现了国土空间功能区划的顶层设计和制度安排^[6]。国家以下各级行政单位通过国土空间规划划定“三区三线”，合理布局生产、生活与生态空间，依据特定区域乡村地域系统的结构与格局，进行地域系统主体功能分区、主导类型分类、主要用途分级，确立区域国土空间规划体系及其优化调整方案^[30]，体现了国土空间功能在宏观尺度对主体功能区划方案的承接与在微观尺度对国土空间开发利用和保护的保护的落实。

2.3 底线管控是落实国土空间功能分区的基本前提

国土空间系统是由自然生态系统与社会经济系统组成的复合系统，系统内任一空间单元都具有特定的本底功能和发展需求^[31]，这是国土空间规划中底线管控思维的出发点。以“三区三线”划定为主要内容的空间管制规则，是新时代国土空间治理落实底线思维的直观体现。“双评价”作为构建国土空间格局的基本战略与实施功能分区的科学基

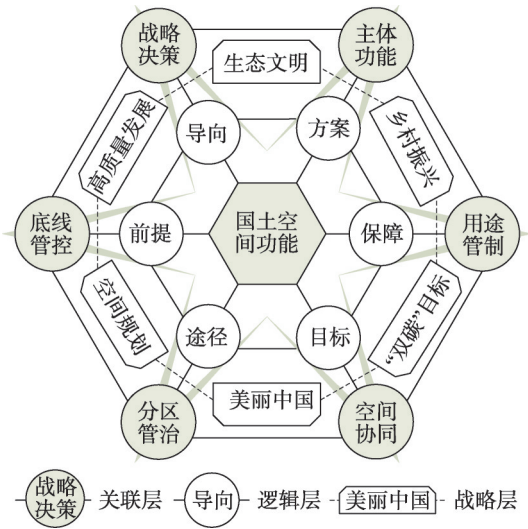


图1 国土空间功能理论认知模型（雪花模型）
Fig. 1 Theoretical cognitive model of territorial space function (snowflake model)

础,为“三区三线”划定提供了充足的理论证据与实践手段。习近平总书记以及中央政策文件多次要求在“双评价”基础上,科学有序统筹布局和划定“三区三线”,建立以“双评价”和“三区三线”为主要内容的底线管控思维,形成以底线管控引领国土空间开发保护格局的新理念^[10,32]。底线管控中的“底线”不是国土空间资源开发与保护的最低下限,而是推进城镇化、调整经济结构、确保生态安全格局不可逾越的红线^[33],是协调发展与保护矛盾以及调和国土空间功能冲突的平衡线。不仅如此,底线管控表征了一个国家或地区维护经济安全、粮食安全与生态安全的状态和能力,体现了国土空间功能分区对上位规划的衔接与下位规划的约束。由此表明,底线管控是编制国土空间规划的基础,是指导国土空间功能分区与土地利用的基本前提。

2.4 用途管制是强化国土空间功能格局的制度保障

党的“十八届三中全会”以来,以“国家治理体系与治理能力现代化”为目标导向、《生态文明体制改革总体方案》印发为内容导向、“国土空间用途管制司”成立为行政导向的国土空间用途管制体系逐步建立,标志着用途管制将实现由单要素管理到生命共同体管制,由注重资源性向注重资源、资产、权利综合性转变^[34]。这一转变也促使用途管制对象从土地利用向国土空间转变,国土空间用途管制注重单一地类保护向空间统筹转型、地类管制向空间管控转型、指标传导为主向指标与分区相结合转型、底线约束向约束与引导并重转型^[11]。传统的用途管制经验及当前的规划实践均表明,国土空间管制中的“空间”理论上是功能空间^[35,36]。国土空间功能定位与区划是体现国土空间规划的重要内容,也是落实国土空间用途管制的基本单元^[26]。面对新时代国土空间治理理念的转变,国土空间开发、利用与保护必须符合国土空间用途管制确定的区域、边界、用途和使用条件等,国土空间功能定位与区划既要体现国家主体功能区划要求,还要尊重地方自然资源与社会结构的本底差异,增强用途管制与空间功能发挥的关联逻辑,以此明确“以用途定功能,以功能促用途”的治理路径。

2.5 分区管治是引导国土空间功能转型的有效途径

国土空间功能既囿于自然资源本底、社会经济状况、制度管理水平等地域差异,也体现了国家行政意识与公民自发行为的互动关系。依据地域功能—结构的组织规律与入地系统耦合关系探析地域空间功能的分区管治策略,是优化国土空间功能的有效途径^[37]。全球尺度上,面对逆全球化、“一带一路”倡议、(后)疫情时代等新形势,中国应积极主动谋划如何建立粮食、能源、生态、科技、政治等领域的国土空间安全格局,以应对全球变暖、资源枯竭、生态恶化、贸易封锁、地缘冲突等潜在危机,探索国土空间分区优化的“外治”之道;国家尺度上,通过明确城镇空间、农业空间和生态空间以及划定城镇开发边界、永久基本农田保护红线与生态保护红线,构建以新型城镇化、粮食安全和生态安全为重点的“三区三线”管控体系;县级尺度上,《市县国土空间规划分区与用途分类指南》将县级国土空间按照保护与保留、开发与利用的原则划分为生态保护区、自然保留区、永久基本农田集中区,以及城镇发展区、农业农村发展区、海洋发展区,制定国土空间分区优化的“内治”之策。通过“内外兼修”“上下融通”“纵横交错”等策略,构建新时代国土空间功能的分区管治体系并引导功能转型。

2.6 空间协同是表征国土空间功能优化的根本目标

国土空间单元可能同时包含多种功能,各项功能在要素的非均衡集聚与扩散作用下

呈现出明显的空间异质性和时间变异性，加之利益相关主体的偏向性选择导致各项功能之间的相互关系复杂化^[29]。国土空间功能优化调控需要理清各项功能之间的空间结构与组织联系，以此引导区域资源开发并逐步实现空间协同。空间协同是国土空间功能优化调控的一种目标状态，该状态下空间要素的组合与配置最优，利益主体的空间权益得以充分保障，人与自然能够和谐共生。为此，空间协同需要满足要素协同、利益协同与人地协同三个要求。首先，国土空间系统是由多要素组成的多功能系统，要素协同是国土空间功能优化调控的基础，要素非均衡配置则可能引发资源过度开采、空间秩序混乱、生态系统退化等区域性乃至全球性问题；其次，国土空间功能类型多样、空间分布不均衡且受人类决策支配，加之系统构成要素的变动及人类需求的改变，使得国土空间功能优化调控需要协调相关利益主体的各项需求；再者，国土空间资源开发利用的过程也是人类通过各种手段调整人地关系的过程，而国土空间功能是地域人地关系的映射，因此人地协同是表征国土空间功能优化调控的重要刻度。

3 新时代国土空间功能的研究框架

国土空间功能的概念雏形虽可追溯至古罗马时代，但直到20世纪初西方国家国土空间规划实践的大量开展，才逐渐完善了国土空间功能研究的框架体系。中国的国土空间功能研究始于21世纪初，尤其是第三轮国土空间规划编制的主要任务之一在于划定不同类型的功能区。在此背景下，本文面向服务国家重要战略决策、优化国土空间开发格局与可持续发展的战略需求，从学理认知、分类识别、演化机制、动态权衡提出国土空间功能研究的基本问题及其研究框架（图2）。该框架既有助于贯彻落实优化国土空间开发格局的发展理念，又有助于为国家重大战略决策实施提供理论指导。

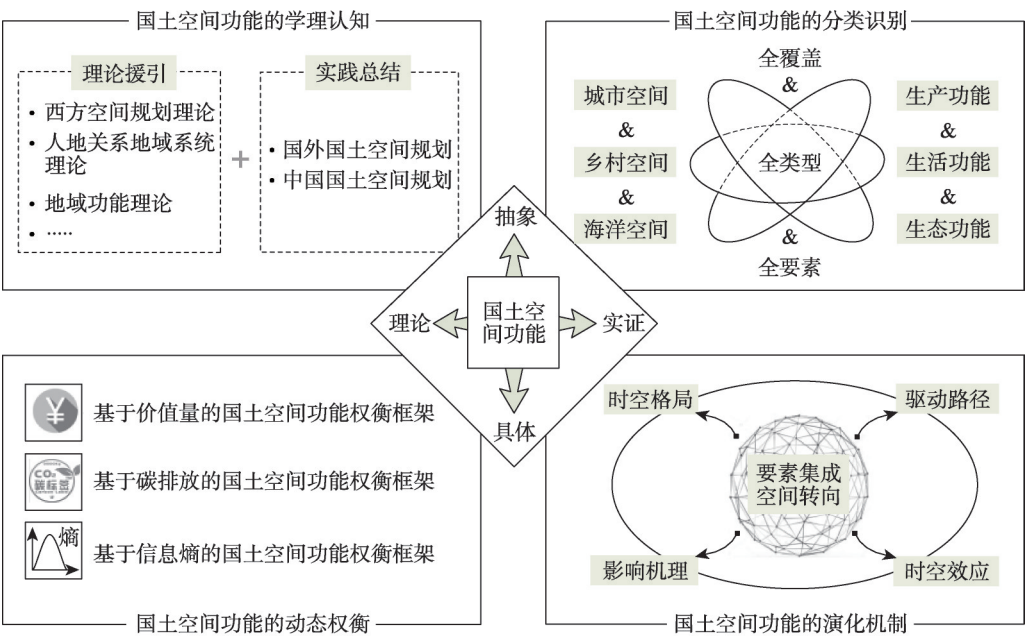


图2 国土空间功能研究框架

Fig. 2 Research framework of territorial space functions

3.1 国土空间功能的学理认知

规划作为人类利用与管控空间的政策工具,虽然其理论体系和技术方法不断调整变化,但国土空间作为规划的客体赓续至今。国土空间功能定位与区划是体现国土空间规划基础性、综合性和战略性作用的重要内容。国外真正具备现代规划学意义的国土空间功能概念直到20初期才在英美等国家出现。这一阶段产生的诸多空间规划理论成为国土空间功能研究的重要理论源泉,如霍华德的田园城市理论、柯布西耶的“光辉城市”理论、沙里宁的有机疏散理论等。随后,西方国家一百多年的国土空间规划实践探索逐渐完善了国土空间功能的理论框架,尤其是《雅典宪章》提出的功能分区理论有效指导了当时欧美城市建设。当前中国国土空间规划编制的主要任务之一在于划定不同类型的功能区,为此开展了主体功能区划、“三生功能”分类、“三区三线”划定、国土空间分区管制等诸多应用探索。虽然如此,国土空间功能这一概念却较少被学界所“提及”,对国土空间功能及其所涉及的学理问题缺乏系统阐释,实践操作层面国土空间功能分类、评价与优化仍然以土地利用为对象。国土空间功能是国土空间系统构成要素作用的结果,国土空间系统以人地关系地域系统为核心。社会经济发展促使人地关系在地域空间上不断重组,同时地域空间功能也呈现不断循环往复与推陈出新的演化状态,由此决定国土空间功能的优化调控必须以协调人地关系和权衡地域功能为基础与前提。因此,援引并吸取中西方空间规划理论、人地关系地域系统理论、地域功能理论等理论养分,借鉴外国国土空间规划经验及依托本土国土空间规划实践,建立并完善国土空间功能理论体系,厘清国土空间功能的内涵本质及学理价值,可为国土空间规划实践提供重要的理论支撑。

3.2 国土空间功能的分类识别

分类识别是开展国土空间功能研究的基础。由于国土空间功能具有系统差异性、功能复合性、时空异质性等多重特性^[38,39],其分类识别必须解决如下问题。一是国土空间功能分类识别要覆盖全部地域。国土空间是由城市、乡村与海域组成的笛卡尔三维空间,并且同一空间单元在不同尺度下的功能状态与属性具有不一致性,这要求国土空间功能分类识别必须融合不同地域系统的空间差异,为此需要以可持续发展目标为指引,将三大空间分别解构为生产功能、生活功能与生态功能。二是国土空间功能分类识别要包含所有功能类型。社会经济发展过程中,由于资源的有限性和竞争性以及主观认识与客观属性的差异,导致国土空间功能被认可、保护与利用的机会不均等,如耕地的生态功能被忽视。为此,国土空间功能分类不仅要识别各类空间的主要功能,还要识别复合在该类空间上的非主要功能。三是国土空间功能分类识别要综合考虑全部要素。国土空间功能是系统构成要素在内部与外部的联系与关系中表现出来的特征和能力,这要求国土空间功能分类识别既要体现系统构成要素的异质结构,还要合理识别因人类需求叠加或进阶而涌现的系统新功能。为此,需要分别以产品属性、社会属性、生态属性等为分类标志细化“三生”功能,并遴选适当数据类型或观测指标量化表征。综上,国土空间功能分类识别应充分利用多源、多时相与多尺度数据并结合实地调查,确保数据的精准性、功能分类的真实性以及与用地分类的衔接性,以此建立一套全覆盖、全类型、全要素的国土空间功能分类体系(图3)。

3.3 国土空间功能的演化机制

国土空间系统是一个交织着人文与自然因素的复杂动态系统,系统内部各要素及其

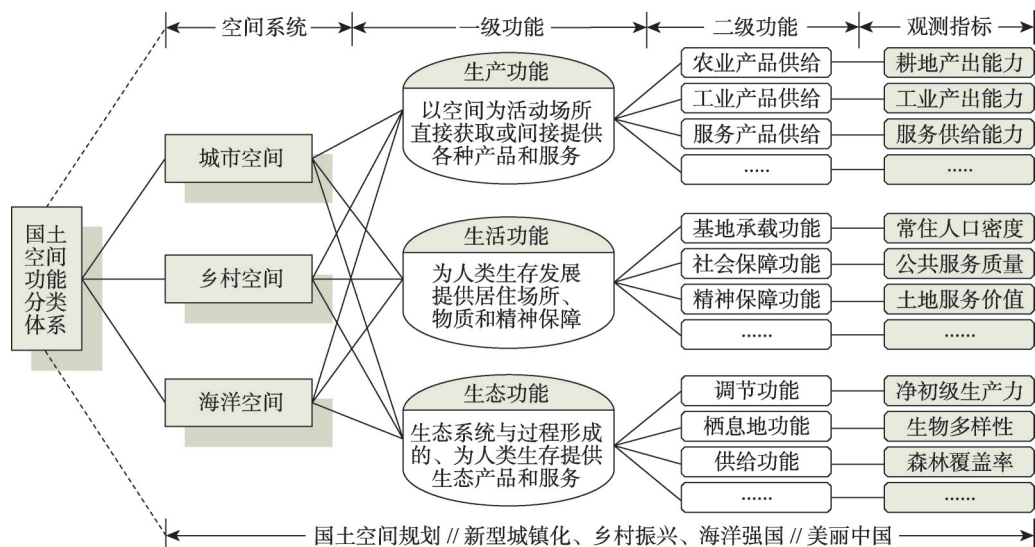


图3 国土空间功能分类识别框架

Fig. 3 Classification and identification framework of territorial space functions

相互之间均存在非线性竞合关系，国土空间功能演化既是系统构成要素与外部环境相互联系与相互作用的结果，更是地域人地关系在自然和人文地理格局及演变过程的响应。一方面，国土空间系统是一个由生态系统、社会系统与经济系统组成的复合系统，系统及其要素的扰动决定了国土空间的“本底功能”，并且人类需求的变化与社会经济活动的干扰引导国土空间的“需求功能”在时间维度与空间尺度上不断演化；另一方面，当前“未来地球”计划以及可持续性科学都着重强调自然与人文要素的综合集成，尤其是在地理学“文化转向”和社会学“空间转向”的深刻背景下，空间生产及其公平正义问题进入了空间研究的领域^[40]，其不仅契合了新时代生态文明建设坚持人地和谐共生的理论整合要求，也符合国土空间规划功能分区的发展诉求，更有可能为复杂的国土空间功能“耦合—嵌套”关系提供一个全新的解释思路。综上，国土空间功能时空格局演化是系统内外合力作用的结果，为此厘清国土空间系统从要素空间到系统空间、从简单系统空间到复杂系统空间、从环境系统空间到过程系统空间再到耦合系统空间的转变过程与作用机理，集成自然与人文因素解析国土空间涌现的新内涵、新结构和新功能，阐述国土空间功能演化的过程、路径、机理与效应，对构建可持续国土空间开发保护格局具有重要意义。

3.4 国土空间功能的动态权衡

国土空间系统构成要素的异质组合与人类需求的适时变动赋予了国土空间多种功能，而社会经济转型发展导致各项功能相互作用与相互影响，表现为此消彼长的权衡关系或互相增益的协同关系^[41]。国土空间功能的权衡关系，指一种功能变化会引起另一种功能的反向变化，即表现为竞争、冲突关系；协同关系，指一种功能的变化会引起另一种功能的同向变化，即表现为协调、共生关系。此外，国土空间功能还存在兼容关系，即一种功能变化不会或较小影响另一种功能变化，即表现为兼受、容纳关系。管控冲突、促进共生是国土空间功能动态权衡的目标导向，也是实现人类与自然和谐共融的重要前提，这首先需要制定科学的功能判别规则。本文提供三种思路：一是构建基于功能价值量的国土空间功能权衡框架，充分利用多源数据以及综合运用多种方法，测算一定时期内人们

在国土空间开发利用过程中所获取的各类产品与服务价值量^[42]，并以此作为判别规则量化不同功能之间的权衡/协同关系；二是构建基于碳排放的国土空间功能权衡框架，由于国土空间功能演化是对地表覆盖变化与人类活动干扰的响应，而这一过程会导致碳排放的变化^[43]，因此建立土地利用与人类活动碳排放核算清单，以此权衡国土空间功能演化与碳排放的关系，可为国土空间规划助力国家实现“双碳”目标提供参考；三是构建基于信息熵的国土空间功能权衡机制，国土空间系统是一个具有典型耗散结构特征的开放系统，而信息熵作为度量耗散结构系统有序性的一种方式已经被广泛证实和认可^[44]，国土空间功能演化是系统内部及其与外部系统间进行物质、能量和信息交换的表征或结果，依据熵定律系统演化伴随着熵增与熵减，探析国土空间功能演化与信息熵之间的量化关系及其演化机制，可为国土空间系统的优化调控和可持续发展提供理论指导。

4 结论与讨论

4.1 结论

(1) 当前国土空间规划的主要任务之一在于遵循地域功能的空间结构与组织特征将国土空间划分为不同类型的功能区，而根植于西方区域规划实践的地域功能理论正是指导国土空间功能分区的理论基础，也是衍生国土空间功能概念的逻辑起点。国土空间功能理论体系的构建须以人地关系地域系统理论为内核，并着力突破既有研究对单一地域功能或空间系统的理论认知，从整体性视角建立系统融合、要素耦合、功能复合、尺度叠合等问题的理论分析框架。

(2) 国土空间功能是架构国土空间规划理论体系与实践框架的重要内容。本文从战略决策、主体功能、底线管控、用途管制、分区管治、空间协同等六个方面构建了国土空间功能理论认知模型（雪花模型），其中战略决策是引领国土空间功能区划的政策导向，主体功能是刻画国土空间功能格局的总体方案，底线管控是落实国土空间功能分区的基本前提，用途管制是强化国土空间功能格局的制度保障，分区管治是引导国土空间功能转型的有效途径，空间协同则是表征国土空间功能优化调控的根本目标。

(3) 国土空间功能研究还需面向优化国土空间开发格局与可持续发展的战略需求，吸取中西方相关理论养分与空间规划经验以拓展国土空间功能研究的理论体系和框架范式，基于全覆盖、全类型与全要素视角构建兼具实用性和可操作性的国土空间功能分类体系，集成自然与人文因素解析国土空间涌现的新内涵、新结构和新功能，阐述国土空间功能演化的过程、路径、机理与效应，探索建立基于功能价值、碳排放、信息熵等准则的国土空间功能权衡机制。

4.2 讨论

党的“十九大”以来，以可持续发展理念为指引的一系列重大战略决策的提出，标志着中国特色社会主义进入新时代。国土空间规划作为落实新时代国土空间治理的政策工具和关键举措，主要任务之一在于依据地域分异特征开展国土空间功能定位、区划与优化。然而，受困于长期以来的“单一”规划思维以及国土空间规划仍处于探索阶段，国土空间功能内涵及其理论体系尚未系统阐释，由此导致现有的理论体系无法有效指导国土空间开发与利用实践。因此，一方面有必要借鉴伯吉斯的同心圆理论、霍伊特的扇形理论、哈里斯和乌尔曼的多核心理论等城市区划理论精髓，以及汲取法国“农村振兴计划”、韩国“新农村运动”、德国“巴伐利亚试验”等乡村运动养分，逐步建立本土化的

国土空间功能研究的理论框架;另一方面,有必要融合拓展国土空间功能研究内容,在国土空间功能定位、区划与优化实践过程中关注绿色基础设施(green infrastructure)的空间配置及生态社会效应^[45]、国土空间治理(spatial governance)的差异化调适机制^[46]、国土空间系统韧性(resilience)的概念框架与提升路径^[47]等新技术、新问题和新命题;再者,有必要立足于当前重大战略决策与理论研究成果,基于系统、流域、网格等尺度探索国土空间多功能的协同融合机制^[48],立足于新型全球化视野构建“一带一路”沿线国家空间规划体系与国土空间安全格局^[49],整合大数据、云计算、人工智能等新兴技术以丰富国土空间功能研究的技术方法体系^[50]。新时代国土空间功能理论体系的构建要以服务生态文明建设、国土空间规划体系建立、乡村振兴战略、美丽中国建设、“双碳”战略目标等重大战略为出发点,着力解决新时代背景下国土空间治理提出的新命题,充分借鉴城市功能分区理论、乡村地域多系统学说、土地利用规划原理、景观生态学方法等研究成果,融合高质量发展、生命共同体、“两山”理论等思想精髓,揭示国土空间系统的要素构成及其作用机制,阐释国土空间多功能的耦合协同演化机制,明确不同空间尺度下国土空间功能的优化调控路径,以此丰富和发展国土空间功能理论体系与实践框架。

参考文献(References):

- [1] 傅伯杰. 国土空间生态修复亟待把握的几个要点. 中国科学院院刊, 2021, 36(1): 64-69. [FU B J. Several key points in territorial ecological restoration. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(1): 64-69.]
- [2] 黄贤金. 美丽中国与国土空间用途管制. 中国地质大学学报: 社会科学版, 2018, 18(6): 1-7. [HUANG X J. Beautiful China and the land space use control. Journal of China University of Geosciences: Social Sciences Edition, 2018, 18(6): 1-7.]
- [3] LEFEBVRE H. The Production of Space. Oxford: Blackwell, 1991: 188-204.
- [4] 曹小曙. 基于人地耦合系统的国土空间重塑. 自然资源学报, 2019, 34(10): 2051-2059. [CAO X S. Geogovernance of national land use based on coupled human and natural systems. Journal of Natural Resources, 2019, 34(10): 2051-2059.]
- [5] LIU Y S, ZHOU Y. Territory spatial planning and national governance system in China. Land Use Policy, 2021, 102: 105288, Doi: 10.1016/j.landusepol.2021.105288.
- [6] 樊杰. 中国主体功能区划方案. 地理学报, 2015, 70(2): 186-201. [FAN J. Draft of major function oriented zoning of China. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(2): 186-201.]
- [7] 刘彦随. 中国乡村振兴规划的基础理论与方法论. 地理学报, 2020, 75(6): 1120-1133. [LIU Y S. The basic theory and methodology of rural revitalization planning in China. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(6): 1120-1133.]
- [8] 龙花楼, 陈坤秋. 基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合发展. 地理学报, 2021, 76(2): 295-309. [LONG H L, CHEN K Q. Urban-rural integrated development and land use transitions: A perspective of land system science. Acta Geographica Sinica, 2021, 76(2): 295-309.]
- [9] 彭建, 吕丹娜, 董建权, 等. 过程耦合与空间集成: 国土空间生态修复的景观生态学认知. 自然资源学报, 2020, 35(1): 3-13. [PENG J, LYU D N, DONG J Q, et al. Processes coupling and spatial integration: Characterizing ecological restoration of territorial space in view of landscape ecology. Journal of Natural Resources, 2020, 35(1): 3-13.]
- [10] 钟镇涛, 张鸿辉, 洪良, 等. 生态文明视角下的国土空间底线管控: “双评价”与国土空间规划监测评估预警. 自然资源学报, 2020, 35(10): 2415-2427. [ZHONG Z T, ZHANG H H, HONG L, et al. Territorial space baseline control from the perspective of ecological civilization: "Double evaluation" and monitoring-evaluation-warning. Journal of Natural Resources, 2020, 35(10): 2415-2427.]
- [11] 张晓玲, 吕晓. 国土空间用途管制的改革逻辑及其规划响应路径. 自然资源学报, 2020, 35(6): 1261-1272. [ZHANG X L, LYU X. Reform logic of territorial space use regulation and the response path of land spatial planning. Journal of Natural Resources, 2020, 35(6): 1261-1272.]
- [12] PÉREZ-SOBA M, PETIT S, JONES L, et al. Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Berlin & Heidelberg: Springer, 2008.

- [13] PENG J, HU X, QIU S, et al. Multifunctional landscapes identification and associated development zoning in mountainous area. *Science of the Total Environment*, 2019, 660: 765-775.
- [14] ZHANG Y N, LONG H L, TU S S, et al. Spatial identification of land use functions and their tradeoffs/synergies in China: Implications for sustainable land management. *Ecological Indicators*, 2019, 107: 105550, Doi: 10.1016/j.ecolind.2019.105550.
- [15] RALLINGS A M, SMUKLER S M, GERGEL S E, et al. Towards multifunctional land use in an agricultural landscape: A trade-off and synergy analysis in the Lower Fraser Valley, Canada. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 184: 88-100.
- [16] PETERS M K, HEMP A, APPELHANS T, et al. Climate-land-use interactions shape tropical mountain biodiversity and ecosystem functions. *Nature*, 2019, 568(7750): 88-92.
- [17] DE GROOT R, BRANDER L, VAN DER PLOEG S, et al. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services*, 2012, 1(1): 50-61.
- [18] HAMSTEAD Z A, KREMER P, LARONDELLE N, et al. Classification of the heterogeneous structure of urban landscapes (STURLA) as an indicator of landscape function applied to surface temperature in New York city. *Ecological Indicators*, 2016, 70: 574-585.
- [19] 戈大专, 陆玉麒. 面向国土空间规划的乡村空间治理机制与路径. *地理学报*, 2021, 76(6): 1422-1437. [GE D Z, LU Y Q. Rural spatial governance for territorial spatial planning in China: Mechanisms and path. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(6): 1422-1437.]
- [20] 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.]
- [21] 王向东, 王康龙, 单娜娜, 等. 国土空间规划背景下的新疆国土空间综合发展区划. *经济地理*, 2020, 40(11): 176-185. [WANG X D, WANG K L, SHAN N N, et al. Comprehensive development regionalization of territorial space in Xinjiang Uygur Autonomous Region under the background of territorial spatial planning. *Economic Geography*, 2020, 40(11): 176-185.]
- [22] 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 C J. The core of study of geography: Man-land relationship areal system. *Economic Geography*, 1991, 11(3): 1-6.]
- [23] 樊杰. “人地关系地域系统”是综合研究地理格局形成与演变规律的理论基石. *地理学报*, 2018, 73(4): 597-607. [FAN J. "Territorial System of Human-environment Interaction": A theoretical cornerstone for comprehensive research on formation and evolution of the geographical pattern. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 597-607.]
- [24] CRUTZEN P J, STOERMER E F. The "Anthropocene". *IGBP Newsletter*, 2000, 41: 12.
- [25] 刘彦随. 现代人地关系与人地系统科学. *地理科学*, 2020, 40(8): 1221-1234. [LIU Y S. Modern human-earth relationship and human-earth system science. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(8): 1221-1234.]
- [26] 吴次芳, 叶艳妹, 吴宇哲, 等. 国土空间规划. 北京: 地质出版社, 2019. [WU C F, YE Y M, WU Y Z, et al. *Spatial Planning of National Territory*. Beijing: Geological Publishing House, 2019.]
- [27] 邹利林, 李裕瑞, 刘彦随, 等. 基于要素视角的耕地“三生”功能理论建构与实证研究. *地理研究*, 2021, 40(3): 839-855. [ZOU L L, LI Y R, LIU Y S, et al. Theory building and empirical research of production-living-ecological function of cultivated land based on the elements. *Geographical Research*, 2021, 40(3): 839-855.]
- [28] 新华网. (现场实录)政府工作报告. www.xinhuanet.com/politics/2020lh/2020-05/22/c_1126018545.htm. 2020-05-22. [XINHUANET. (On-site Record) Government Work Report. www.xinhuanet.com/Politics/2020lh/2020-05/22/c_1126018545.htm, 2020-05-22.]
- [29] ZOU L L, LIU Y S, WANG J Y, et al. An analysis of land use conflict potentials based on ecological-production-living function in the southeast coastal area of China. *Ecological Indicators*, 2021, 122: 107-297.
- [30] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. *地理学报*, 2018, 73(4): 637-650. [LIU Y S. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the New Era in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 637-650.]
- [31] VERBURG P H, VAN DE STEEG J, VELDKAMP A, et al. From land cover change to land function dynamics: A major challenge to improve land characterization. *Journal of Environmental Management*, 2009, 90(3): 1327-1335.
- [32] 王亚飞, 樊杰, 周侃. 基于“双评价”集成的国土空间地域功能优化分区. *地理研究*, 2019, 38(10): 2415-2429.

- [WANG Y F, FAN J, ZHOU K. Territorial function optimization regionalization based on the integration of "Double Evaluation". *Geographical Research*, 2019, 38(10): 2415-2429.]
- [33] 郝庆, 邓玲, 封志明. 国土空间规划中的承载力反思: 概念、理论与实践. *自然资源学报*, 2019, 34(10): 2073-2086. [HAO Q, DENG L, FENG Z M. Carrying capacity reconsidered in spatial planning: Concepts, methods and applications. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(10): 2073-2086.]
- [34] 岳文泽, 王田雨. 中国国土空间用途管制的基础性问题思考. *中国土地科学*, 2019, 33(8): 8-15. [YUE W Z, WANG T Y. Rethinking on the basic issues of territorial and spatial use control in China. *China Land Science*, 2019, 33(8): 8-15.]
- [35] 马利邦, 牛叔文, 石培基, 等. 天水市国土空间功能区划与未来空间发展格局: 基于主体功能区划框架. *经济地理*, 2015, 35(6): 68-77. [MA L B, NIU S W, SHI P J, et al. The functional zoning of territorial space and the developmental pattern of future space: Based on the framework of the major function-oriented zoning. *Economic Geography*, 2015, 35(6): 68-77.]
- [36] YORK A M, MUNROE D K. Urban encroachment, forest regrowth and land-use institutions: Does zoning matter?. *Land Use Policy*, 2010, 27(2): 471-479.
- [37] 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.]
- [38] 邹利林, 王建英, 胡学东. 中国县级“三生用地”分类体系的理论构建与实证分析. *中国土地科学*, 2018, 32(4): 59-66. [ZOU L L, WANG J Y, HU X D. A classification systems of production-living-ecological land on the county level: Theory building and empirical research. *China Land Science*, 2018, 32(4): 59-66.]
- [39] 扈万泰, 王力国, 舒沐晖. 城乡规划编制中的“三生空间”划定思考. *城市规划*, 2016, 40(5): 21-26, 53. [HU W T, WANG L G, SHU M H. Reflections on delimiting the three basic spaces in the compilation of urban and rural plans. *City Planning Review*, 2016, 40(5): 21-26, 53.]
- [40] 黄剑锋, 陆林. 空间生产视角下的旅游地空间研究范式转型: 基于空间涌现性的空间研究新范式. *地理科学*, 2015, 35(1): 47-55. [HUANG J F, LU L. The paradigm transformation of space in tourism destination from perspective of production of space: A new paradigm of space based on emergence of space. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(1): 47-55.]
- [41] 傅伯杰, 于丹丹. 生态系统服务权衡与集成方法. *资源科学*, 2016, 38(1): 1-9. [FU B J, YU D D. Trade-off analyses and synthetic integrated method of multiple ecosystem services. *Resources Science*, 2016, 38(1): 1-9.]
- [42] ZOU L L, LIU Y S, YANG J X, et al. Quantitative identification and spatial analysis of land use ecological-production-living functions in rural areas on China's southeast coast. *Habitat International*, 2020, 100: 1-11.
- [43] 赵荣钦, 黄贤金, 揣小伟. 中国土地利用碳排放的研究误区和未来趋向. *中国土地科学*, 2016, 30(12): 83-92. [ZHAO R Q, HUANG X J, CHUAI X W. Misunderstandings and future trends of researches on land use carbon emissions in China. *China Land Sciences*, 2016, 30(12): 83-92.]
- [44] 王成, 周明茗, 李颖颖, 等. 基于耗散结构系统熵模型的乡村生产空间系统有序性研究. *地理研究*, 2019, 38(3): 619-631. [WANG C, ZHOU M M, LI H Y, et al. Research on the order of rural production space system based on a system entropy model in the dissipative structure. *Geographical Research*, 2019, 38(3): 619-631.]
- [45] DU TOIT M J, CILLIERS S S, DALLIMER M, et al. Urban green infrastructure and ecosystem services in sub-Saharan Africa. *Landscape and Urban Planning*, 2018, 180: 249-261.
- [46] BERISHA E, COTELLA G, JANIN RIVOLIN U, et al. Spatial governance and planning systems in the public control of spatial development: A European typology. *European Planning Studies*, 2021, 29(1): 181-200.
- [47] MEEROW S, NEWELL J P. Spatial planning for multifunctional green infrastructure: Growing resilience in Detroit. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 159: 62-75.
- [48] LI Z H, DENG X Z, JIN G, et al. Tradeoffs between agricultural production and ecosystem services: A case study in Zhangye, Northwest China. *Science of the Total Environment*, 2020, 707: 136032, Doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.136032.
- [49] LIU W D. *The Belt and Road Initiative: A Pathway Towards Inclusive Globalization*. London: Routledge, 2019.
- [50] 袁源, 张小林, 李红波, 等. 基于位置大数据的村域尺度多功能性评价: 以苏州市为例. *自然资源学报*, 2021, 36(3): 674-687. [YUAN Y, ZHANG X L, LI H B, et al. Evaluation of multifunctionality on village scale using location-based big data: A case study of Suzhou. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(3): 674-687.]

Scientific cognition and research framework of territorial space function in the New Era

ZOU Li-lin¹, ZHANG Li-jun¹, LIANG Yi-fan², WEN Qi³

(1. School of Political Science and Public Administration, Huaqiao University, Quanzhou 362021, Fujian,

China; 2. School of Public Administration, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

3. School of Geography and Planning, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

Abstract: With the rapid urbanization and industrialization, China is facing many problems, such as the imbalance between urban and rural land structure, the disorder of territorial spatial development, and the regional difference. Especially, the confusion, conflict, and degradation of territorial space function are very serious, which has brought great pressure and challenges to the territorial spatial development, protection, and governance in the New Era. As an important part of the theoretical system and practical framework of structured territorial spatial planning, territorial space function referred to develop, control, and protect space according to a scheme confirmed by territorial spatial planning under the specific regional spatial scope and the human- environment interaction, with the purpose of satisfying human demands or enhancing human well-being, so as to provide utility of different products and services for human society directly or indirectly. The territorial space function was also an important scale to investigate the harmonious coexistence between human and nature. To establish the theory and reality demands of the current major strategic decisions, this paper pointed out that the regional function theory was the logical starting point of territorial space function, the theory of territorial system of human-earth interaction was the core of constructing the theory system of territorial space function, and the spatial integration was an important dimension in the evolution of the theoretical system of territorial space function. A theoretical cognitive model of territorial space function (snowflake model) was constructed from the aspects of strategic decision- making, major function, baseline control, use regulation, zoning governance and spatial coordination, in which the strategic decision-making was the policy guidance for the territorial space function, the major function was the overall plan for the spatial function pattern, the baseline control was the basic premise to realize the territorial space function, the use regulation was the institutional guarantee to strengthen the territorial space function, the zoning governance was an effective way to optimize the territorial space function, and the spatial coordination was the fundamental goal of regulating the territorial space function. Facing the needs of serving national important strategic decisions, optimizing territorial spatial development pattern and sustainable development, this paper discussed the basic problem domains of territorial space function research in the New Era, such as theoretical cognition, classification and identification, evolution mechanism and dynamic trade- off, by which a preliminary research framework of territorial space function was constructed.

Keywords: spatial planning; territorial space function; human- earth relationship; research framework