

引用格式:匡文慧. 新时代国土空间格局变化和美丽愿景规划实施的若干问题探讨[J]. 资源科学, 2019, 41(1): 23-32. [Kuang W H. Issues regarding spatial pattern change of national land space and its overall implementation on beautiful vision in new era[J]. Resources Science, 2019, 41(1): 23-32.] DOI :10.18402/resci.2019.01.03

新时代国土空间格局变化和美丽愿景规划 实施的若干问题探讨

匡文慧

(中国科学院地理科学与资源研究所陆地表层格局与模拟重点实验室, 北京 100101)

摘要: 准确掌握中国21世纪以来国土空间格局变化的本底状态, 科学有效地谋划未来国土空间管控途径, 是实现“山水林田湖草”生态系统和自然资源集中统一管理及中国美丽愿景规划实施的重要举措。本文系统剖析了新时代国土空间格局优化和管控的科学内涵, 分析了21世纪以来国家国土空间格局变化的时空特征, 并提出了对标2035年目标和2050年愿景的国土空间格局优化配置和美丽愿景目标实现的调控模式。中国21世纪以来经历了快速的城市和工矿用地扩张、耕地面积减少和生态退耕还林还草等国土开发利用和生态保护模式, 新时代需要加强对不同开发强度等级(人工建设活动、农业开发活动和自然生态系统保护)类型边界的空间管控, 更需要加强各生态系统类型内部结构的优化和品质质量的提升, 以促进国家粮食安全、生态安全和可持续发展目标的实现。同时, 在国土空间格局本底的配置合理性检测、问题诊断和调控阈值界定基础上, 对标2035年和2050年美丽愿景目标, 在自然资源集中统一管理、“多规合一”等新时代背景下, 高度重视国家自然生态系统保护和管控、基本农田保护和品质提升、生态草牧业建设发展以及“对标范例”宜居城市环境营造等方面未来愿景目标的实现。

关键词: 国土空间格局; 新时代; 土地利用/覆盖变化; 美丽愿景目标; 中国

DOI :10.18402/resci.2019.01.03

1 引言

国土空间是人类生产生活和社会经济活动以及生态文明建设的重要空间载体。国土空间格局是自然生态过程与人文社会系统交互耦合作用的综合体现。国土空间格局和空间的异质性规律是实现人类社会可持续发展目标认知和解决的重要问题, 国土空间开发强度的管控和格局的优化迫切需要掌握国家国土空间时空演化规律、地域差异特征和主要驱动机制。因此, 国家进入新时代, 通盘考虑系统揭示国土空间格局本底状态, 绘制未来2035年和2050年“美丽中国”愿景目标, 并加强对不同开发强度等级(人工建设活动、农业开发活动和自然生态系统保护)类型边界的空间管控及内部结构的优化布局和品质的提升, 对于国家可持续发展

目标的实现具有重要的意义。

21世纪以来, 中国经历了前所未有的快速城镇化过程, 带来了剧烈的国土空间格局演变, 无序的国土空间开发过程导致土地退化、荒漠化、生物多样性减少、生态系统退化等一系列生态环境问题, 严重制约未来可持续发展目标的实现。“十八大”报告指出要加强生态文明建设和努力建设“美丽中国”, 把优化国土空间开发格局作为生态文明建设的重要抓手, 要按照人口资源环境相均衡、经济社会生态效益相统一的原则, 控制国土空间开发强度, 调整空间结构, 促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀。优化国土空间开发格局迫切需要掌握国土空间结构演变规律。因此, 在新时代“美丽中国”建设和乡村振兴战略实施

收稿日期: 2018-12-11 修订日期: 2018-12-25

基金项目: 中国科学院A类战略性先导科技专项(XDA23100201, XDA20010301)。

作者简介: 匡文慧, 男, 内蒙古人, 博士, 副研究员, 主要从事土地利用/覆盖变化, 生态环境遥感与信息系统。E-mail: kuangwh@igsnrr.ac.cn

的关键时期,监测国家尺度土地利用时空格局变化特征,开展国土空间格局状态检测,揭示国土空间宏观结构配置合理性,辨识国土空间开发中的关键问题,以实现国土空间开发资源的集约高效利用和集中统一管理,对于当今和未来国家可持续发展以及建成和谐美丽的社会主义现代化强国愿景目标具有重要的战略意义。

国土空间的有序开发和宜居宜业环境的营造是国家实现可持续发展和生态文明建设的客观需要。“十九大”报告提出,到2020年,使全面建成小康社会得到人民认可、经得起历史检验;并提出2035年前生态环境根本好转,“美丽中国”目标基本实现的奋斗目标(2035目标)和到21世纪中叶物质文明、政治文明、精神文明、社会文明、生态文明全面提升的愿景目标(2050愿景)。近年来,从国家到地方政府积极探索区域协调发展、“多规合一”等重要自然资源统筹管控和可持续发展战略。因此,准确把握中国生态文明建设地理格局,动态评估发展状态和差距,科学设计生态文明建设蓝图,针对生态文明建设的重点任务需求开展应用示范,对于全面实现生态环境领域国家治理体系和治理能力现代化、实现“2035目标”和“2050愿景”具有重大意义。

2015年联合国可持续发展目标(SDGs 2030)的提出,使得国土空间格局与优化配置问题逐渐成为全球变化和可持续发展研究的热点问题^[1]。Steffen等在2015年提出“星球的边界”概念,土地系统变化安全阈值和风险控制成为国土空间有序开发利用的一项重要措施^[2]。评估表明全球土地利用变化对生物多样性的影响已经超出了星球边界的阈值^[3]。Creutzig等呼吁有序开发与管理土地应成为全球共识^[4]。全球未来城市扩张将对农田生态系统、生物多样性和生态系统碳蓄积产生重要的影响,需要通过加强城市扩张热点区管控和政策的调整,优化城市空间和未来扩张格局,减小其对生态环境负面影响^[5]。同时,重塑全球农田生态系统,优化农田布局,提高粮食生产能力,减小水资源消耗,建立可持续集约化农业,成为未来农业可持续发展的重要途径^[6,7]。Gao等模拟和构建了澳大利亚2030年和2050年国家尺度土地可持续目标实现的途径^[1]。随

着中国全国性国土空间开发规划《全国主体功能区规划》的实施,国土空间优化配置问题被广泛关注^[8]。但是,新时代下国土空间格局变化及优化调控策略赋予的新的科学内涵和未来“美丽中国”愿景目标设计仍缺乏深入的科学认知和系统的知识。

因此,在新时代生态文明建设的背景下,本研究围绕国土空间开发和美丽愿景目标实现这两个重要问题,对所涉及的若干科学内涵进行了系统阐述,并对国土空间格局本底状态检测、空间配置合理性问题诊断以及生态文明建设对标2035目标和2050愿景的地理图景设计等关键问题进行了深入的探讨,为国家美丽愿景目标实现和未来蓝图描绘提供一定的科学理论基础。

2 科学内涵

新时代国土空间格局赋予更深刻的内涵。解析国土空间格局状态和时空轨迹是绘制“美丽中国”地理图景顶层设计重要的科学和实践问题;确定其“合理、安全的阈值”是未来可持续发展目标实现的重要主题。在实践层面,随着国家对于“山水林田湖草”等自然资源的集中统一管理,国家对主体功能区规划、城乡规划、国土规划、土地利用规划等各类规划的“多规合一”的推进,国土空间的统一管理和规划正成为新时代的重要命题。在科学理论层面,国土空间格局变化和时空状态的表征、结构配置的合理性的认知和问题的诊断以及未来情景综合效应的模拟评估需要更多的理论方法方面的支撑。

国土空间格局具有高度的时空动态性,在特定的时间和具体的地域内由内在的自然地理本底(如地形地貌单元差异等)和外在的环境变化(如气候变化等)共同作用下,体现人类社会经济活动水平不同开发强度下作用的结果,同时具有空间维度、时间维度和开发强度维度特征(图1)。空间维度既体现在国家、省域、县域等,或全球、区域和局地尺度,也可以表现在某个生态系统类型区、特定图斑或具体的像元;时间维度可以体现在某一时刻或时间段,也可是世纪尺度、10年、1年、1月或1日。开发强度维度主要体现在最高开发强度的城市、工矿等人工开发建设类型,农田开发利用、人工牧草地

2019年1月

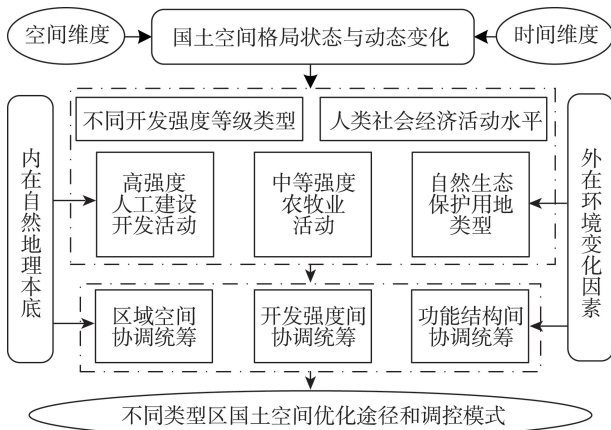


图1 国土空间格局变化和优化内涵框架

Figure 1 The concept of spatial pattern changes and their optimization on national land space

等中等开发强度以及天然林草湿地等自然生态保护地各级类型;在一定区域通常由不同开发强度等级类型的用地结构镶嵌组合而成。因此,国土空间格局的优化途径和调控模式通常表现为区域空间的协调统筹(如中国东西部间和谐发展)、开发强度间的统筹协调和功能结构间的统筹协调发展。

3 中国国土空间格局变化状态和时空轨迹

3.1 21世纪以来国土空间开发和生态保护并重,开发强度呈现相对稳定的态势

21世纪以来,中国进入快速的城市化和工业化进程,由此带来中国国土空间格局发生剧烈的变化。2000—2010年与1990—2000年相比较,呈现出城市和工矿业用地显著加强的趋势,其中21世纪初10年城市扩张和工矿业用地扩张是20世纪90年代扩张速率的2.16倍和5.79倍^[9]。由于2000年以来,国家实施西部大开发战略,大规模实施退耕还林还草工程,导致由1990年代的撂荒为主的部分弃耕向主动的生态退耕转变,由此2000—2010年林地和草地面积呈现增加趋势,从遥感上可以监测到的退耕还林还草面积约为1.42万 km^2 ^[10,11]。自2000年以来耕地面积由增加向减少的趋势发展,耕地变化呈现南方大量耕地面积被城市扩张占用,而在东北和西北出现大面积开垦的趋势(图2)。遥感监测表明,2000年以来中国国土开发的强度呈现相对稳定的趋势,2010—2015年城市扩张的速度由21世纪前

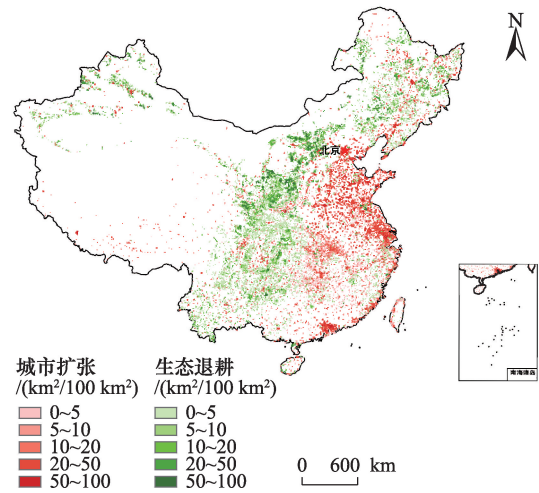


图2 中国21世纪以来国土空间格局开发和生态保护类型强度变化分布

Figure 2 Magnitude change of developing and ecological protection of national land space across China since 21st century

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1570号的标准地图制作,底图无修改。

10年的每年1700 km^2 ,略上升为后5年每年1748 km^2 ;生态退耕还林还草工程实施进入巩固时期,总体上由耕地向林草用地转换面积呈现下降趋势^[12]。2010—2015年由城市扩张占用耕地导致耕地面积持续减少,但是耕地开垦重心由东北向西北转移,西北的新疆等区域成为耕地开垦的重点区域^[12]。

总体上,中国的国土空间开发由1990年代的以单向开发为主,向21世纪以来的国土空间开发和生态保护并重模式转换,重塑了中国国土空间的格局和状态。2000—2015年中国天然林草等自然生态系统面积减少了3.12万 km^2 ;而农田生态系统减少了1.95万 km^2 ,高强度的人工建设生态系统的面积增加5.84万 km^2 。其中,自然生态系统中的草地面积持续减少,森林面积为先增加后减少。截止到2015年,中国人工建设生态系统、农田生态系统和自然生态系统土地面积比例约为1:6.9:28.5。

3.2 不同的开发强度类型之间呈现显著的地域差异特征,空间边界变动幅度逐渐趋向稳定

由于中国自然地域环境和社会经济发展区域间呈现显著的差异特征,由此不同开发强度等级之间的地域差异非常显著。中国土地利用/覆盖变化遥感监测表明^[10-12],最高强度的人工建设用地、农田等中等开发强度,以及天然林草等自然生态保

护地三类用地在中国的东中西部差异显著。2000—2015年,中国东部的人工建设生态系统的面积增加2.66万 km²、农田生态系统面积减少2.00万 km²,自然生态系统的面积减少0.54万 km²。中部的人工建设生态系统的面积增加1.39万 km²、农田生态系统面积减少1.26万 km²,而自然生态系统的面积减少0.31万 km²。而西部的人工建设生态系统的面积增加1.79万 km²、农田生态系统面积增加1.31万 km²,自然生态系统的面积减少2.34万 km²。

从21世纪以来不同开发强度等级类型用地变化时空轨迹来看,总体上呈现变化趋势减缓的态势,由此各类型用地的空间边界变动的幅度逐渐趋于相对稳定的状态。由图3可见,高强度的人工建设用地主要集中于京津冀、长三角和珠三角城市群地区城市边界,东北平原、黄淮海平原、四川盆地等平原区的农村用地边界。农田生态系统主要集中于中国的东北平原、黄淮海平原和四川盆地以及新疆地区农田用地类型边界。林草为主的自然生态系统类型主要集中于中国的南方热带亚热带森林区、东北大小兴安岭、内蒙古高原草原生态类型区用地边界。2000—2010年与2010—2015年比较,国家总体上土地利用变化强度呈现相对稳定的趋势,各开发强度类型边界变动幅度呈现逐渐趋于稳定的趋势。

3.3 国土空间结构的优化和质量品质的提升是未来“美丽中国”愿景规划实施的重要内容

在新时代生态文明建设与全面建成小康社会目标下,国土空间结构的优化和质量品质的提升已成为当前发展和未来美丽愿景目标实现的迫切需要。首先要解决好国土空间格局的优化配置问题,需要根据国家东中西部地区自然资源禀赋、资源环境承载能力和社会经济发展水平对不同开发强度用地类型加以科学统筹和合理安排。在城乡人工建设用地方面,依托乡村振兴战略、新型城镇化发展战略,以宜居生态和可持续发展为目标,加强城市边界的管控,提升地表的透水性和内部景观结构的优化,提升城市经济活力和人居环境质量品质。对于农田生态系统而言,需要以国家粮食安全和农业可持续发展为目标,加强农田基础设施建设,实现农田的均衡增产和提高农田生产的集约化水平。对于自然生态系统而言,突出生态优先、绿色发展、推进生态保护修复,加强山水林田湖生态修复和保护,全面提高国土空间利用有序性和品质质量。图4表明,在不同地区城市化导致的城市不透水面分布呈现显著的差异性,而且不同地区农田生产力、草地生产力之间差异非常显著,由此可见不同开发强度类型之间的结构和品质特征差异非常明显。科学有效地谋划未来国土空间管控策略和途径,对于“美丽中国”愿景目标的实现具有重要的意义。

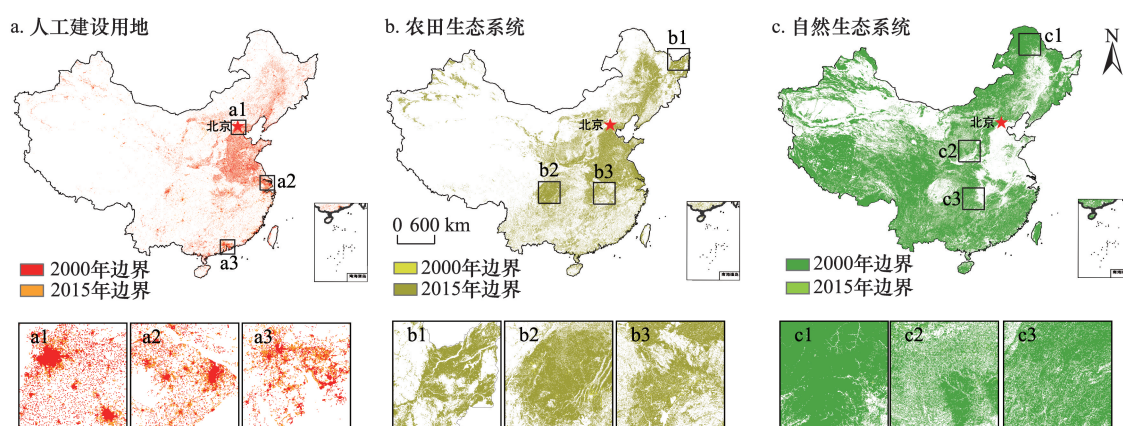


图3 2000—2015年中国不同开发强度等级类型空间边界范围

Figure 3 Spatial boundaries of different developing intensities in China from 2000 to 2015

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1570号的标准地图制作,底图无修改。

2019年1月

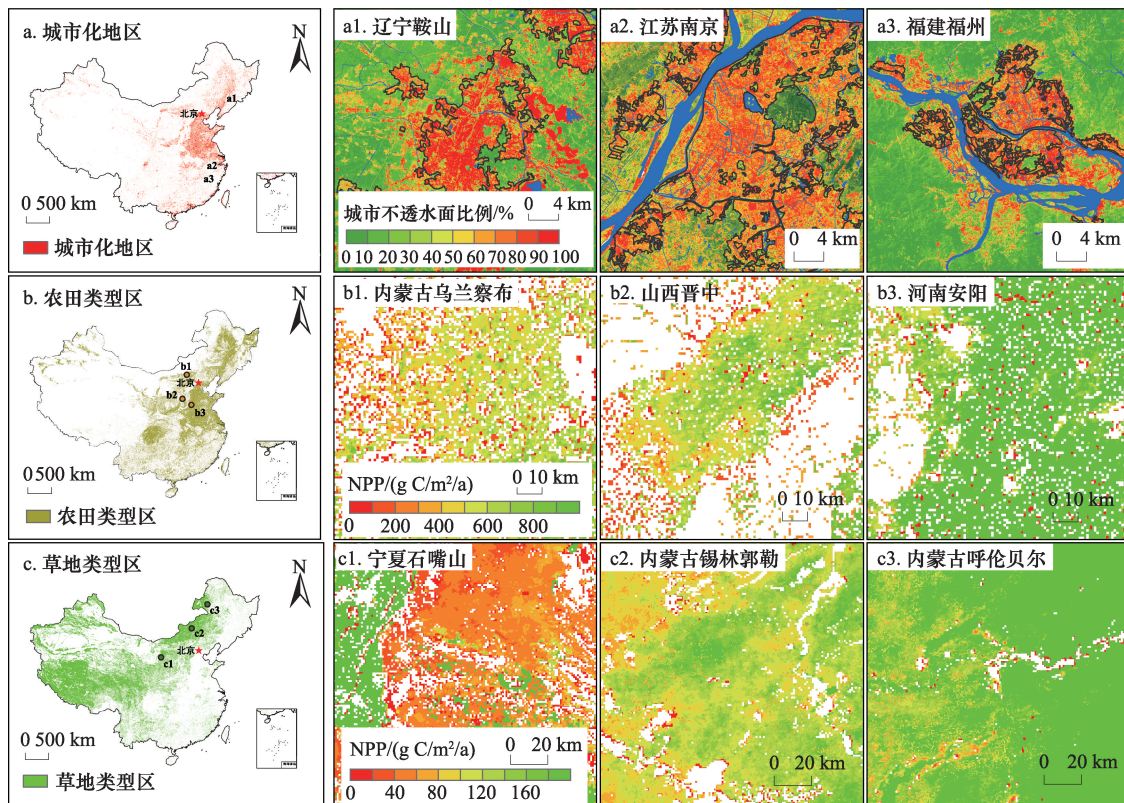


图4 不同地区城市不透水面比例、农田和草地生产力差异分布

Figure 4 The difference of urban impervious surface, productivity of farmland and grassland

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1570号的标准地图制作,底图无修改。

4 新时代美丽愿景国土空间格局优化的核心内容

4.1 国土空间格局和时空状态检测

国土空间结构优化管控需要不同开发强度空间的精细化数据支撑。掌握不同开发强度类型各功能结构的格局和变化,是进一步提升国土空间质量品质、精细化统筹各类空间规划、管制和调控的有效路径。同时,运用遥感大数据、GIS等空间技术和方法,获取不同等级尺度精细化的国土空间格局下垫面数据,更加准确地检测国土空间格局动态本底状态与时空规律,进而构建适应区域协同发展的国土空间开发体系,是当前科学准确地进行区域协调发展统筹、“多规合一”等自然资源集中管理和调控,以及未来区域可持续发展的重要途径。

针对未来国土空间科学有效的管控目标,需要摸清21世纪中国国土空间开发的基准状态和未来变化趋势。首先,需要21世纪的国土空间精细化的

数据做重要支撑,建立服务于“美丽中国”建设的国土空间格局和状态趋势“等级尺度”精细化的数据产品和制图。通过构建“等级尺度精细化”的国土空间格局下垫面遥感分类系统,研发新一代国土空间格局数据集(图5)。其次,检测不同开发强度的国土空间状态,掌握人工建设、农田和自然生态系统的时空格局,充分掌握21世纪全国国土空间格局的基准状态和变化轨迹。在大数据运算平台和智能化模型支持下,识别人工建设生态系统、农田生态系统和自然生态系统等生态系统高空间分辨率结构差异,以及农田、草地、湿地、荒漠等生态系统内部结构和质量退化/改善趋势。

4.2 国土空间结构配置的合理性评价

针对中国东中西部地域间和谐发展和生态文明建设空间匹配问题,以及未来主体功能区县域各类型是否需要做进一步调整等国家在“美丽中国”建设中亟待解决的重大战略问题。诊断国土空间整体宏观结构配置的合理性,识别未来国土空间格

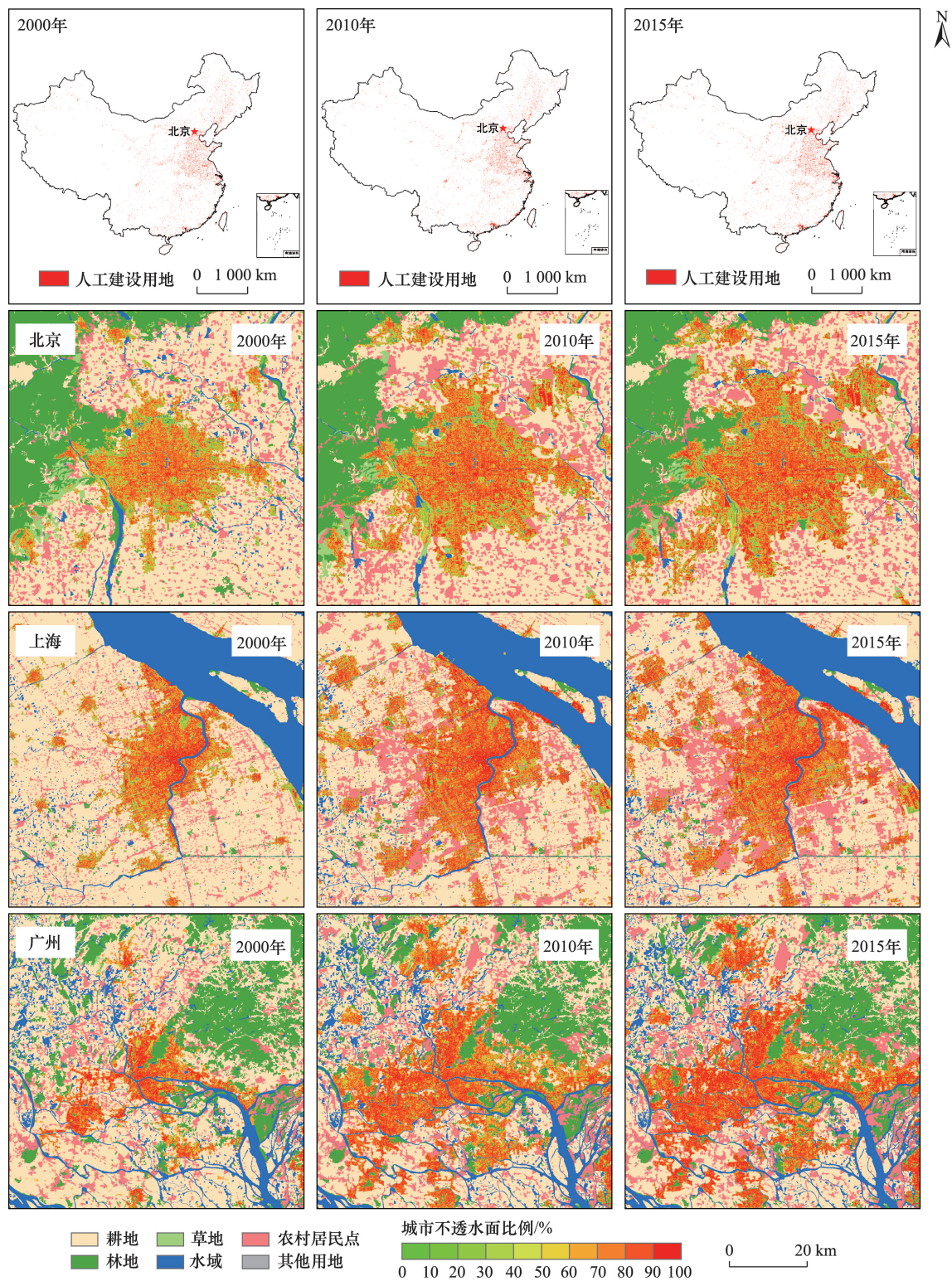


图5 2000—2015年中国精细化的城市土地利用/覆盖分布

Figure 5 High-resolution mapping on urban land use/cover in China from 2000 to 2015

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1570号的标准地图制作,底图无修改。

2019年1月

局轨迹和模式,界定和预估2035年目标和2050年愿景国土空间开发强度的控制阈值。例如,在国家城市和工矿高强度人类开发区域,围绕重点开发区域的生态环境承载能力、城市区和工矿带的空间布局合理性、特大以上城市和城市群地区地表过度硬化与否,以及关于重点开发区域的相关政策法规的科学合理性等一系列国家重大决策问题开展深入研究。

4.3 服务于国土空间优化的关键问题诊断

服务于国土空间优化的问题诊断是生态文明建设重要且必要的环节,是满足“美丽中国”建设应用需求的科学有效路径。在“2035目标”和“2050愿景”下,急需诊断中国东中西部地域间是否和谐发展和生态文明建设空间匹配,城市工矿、农林草和生态红线区之间博弈(tradeoff)未来控制边界,以及未来国土空间开发强度控制阈值范围等国家实现美丽愿景目标亟待解决的重大战略问题。因此,在未来“美丽中国”建设中,需摸清当前国土开发区域生态文明建设状况对标2035年和2050年美丽愿景存在的差距,并界定其调控指标阈值,提出国土开发区域实现生态文明建设的有效策略。

5 重点开发区域典型案例

5.1 以问题为导向的重点开发区域状态检测

针对生态文明建设涉及的“空间配置合理性-生态环境效应-政策法规科学性”三方面内容,建立以“问题评估”为导向的检测方法,共计20项目标层和36项三级因子层评估的指标体系,具体见表1。

5.2 “对标范例”美丽愿景未来情景模拟与效应评估

以“基准状态-现状-适宜等级”+“对标范例-现状-距离指数”为核心的生态文明建设状态诊断思路,以重点开发区域为案例,对实现途径进行详细阐述。首先,收集和整理指标体系对应土地利用、生态环境和社会经济因子数据集,应用城市和工矿区域生态环境检测系列模型,生成高精度时空序列下垫面特征、热调节服务功能、洪水调节功能、大气污染状况、能源消耗状况和排放强度等数据库。

其次,针对国家重点开发区域“适宜建筑密度控制、可持续性、气候适应性和绿色生态”城市建设发展途径和“绿色发展、环境友好和生态优良”工矿

带发展目标,在分区野外调查、参与式市民调查和政府访谈、资料收集基础上,基于重点开发区域生态文明指标体系评价结果和问题诊断结果,针对国土空间开发强度是否过高?国土空间利用效率是否达到集约?等问题,对重点开发区域不同生态环境效应加以判定,并形成分时段诊断结果。

最后,集成国土空间格局未来情景设计和生态环境治理技术途径、研发未来情景综合效应模拟评估实景模型。设计未来2035和2050情景和目标,采集对标国际上先进典型范例、设计未来情景地理图景指南和生态环境治理技术导则,选取适宜建筑密度、可持续性、气候适应性、绿色发展途径等关键指标,建立下垫面结构控制、生态保护状况控制、生态环境治理技术等多种国土空间开发治理途径,实现参数化输入对标先进模型模拟,评估未来生态环境综合效应,界定各指标的调控阈值,并合理确定政策法规调整方向(图6,见第31页)。

6 结论

本文在剖析新时代国土空间格局优化和管控的科学内涵的基础上,分析了21世纪以来国家国土空间格局变化的时空特征,并提出对标2035年目标和2050年愿景国土空间格局优化配置和美丽愿景目标实现的调控模式。主要研究结论和认识如下:

(1)21世纪以来中国国土空间格局呈现新的时空特征。中国21世纪以来经历了快速的城市和工矿用地扩张,同时呈现国土空间开发和生态保护并重的方式。各类空间开发强度呈现相对稳定的态势,空间边界变动幅度逐渐趋向稳定趋势。21世纪初10年城市扩张和工矿业用地扩张是上世纪90年代扩张速率的2.16倍和5.79倍。人工建设生态系统、农田生态系统和自然生态系统不同开发强度的国土类型边界呈现显著的地域差异特征,空间边界变动幅度逐渐趋向稳定趋势。截止2015年,中国人工建设生态系统、农田生态系统和自然生态系统土地面积比例约为1:6.9:28.5。

(2)加强各生态系统类型内部结构优化和品质质量提升是新时代美丽愿景目标规划实施的重要内容。构建国土空间精细化检测的技术方法体系,开展国土空间时空状态本底特征检测,科学评估国

表1 重点开发区域生态文明状态检测指标设计

Table 1 Detecting indexes of ecology civilization construction status in key developing zones

一级问题层(6项)	二级目标层(20项)	三级因子层(36项)
国土空间开发强度是否过高?	土地开发密度	建成区不透水面比例和建筑密度指数
	土地开发强度	城市建设用地面积比例
国土空间利用效率是否达到集约?	发展空间	交通工矿建设用地面积比例
		城镇常住人口数量
		城乡建设用地规模
		生态用地面积比重
生态承载力是否超过阈值?	生态空间	植被覆盖指数
		土地退化指数
	基础设施空间	不同等级路网密度
		交通水利用地面积
	水资源承载力	单位GDP水量消耗
		人均水资源可利用量
	土地资源承载力	垦殖率
		城镇综合容积率
是否超过区域生态环境容量?	能源承载力	人均综合用电量
		单位GDP能耗
	大气环境承载力	大气污染综合指数
		主要污染物排放量
	社会经济承载力	人均GDP
		人口自然增长率
人居环境质量是否达到宜居?	环境容量	自然环境容量
		环境自净能力
	污染控制容量	“三废”排放总指标占比
		自然保护区覆盖率
	生态容量	城区绿地覆盖率
		建成区人口密度
政策法规完善程度?	生态环境质量	人均公共绿地面积
		城市热岛强度
	空气质量	能源消费碳排放强度
		大气污染指数
	城镇化率	人口城镇化率
		土地城镇化率
	生态保护	科学性完善程度
		科学性完善程度
	资源环境	科学性完善程度
		科学性完善程度
	国土开发	科学性完善程度
		科学性完善程度
	土地政策	科学性完善程度
		科学性完善程度

土空间结构配置的合理性,诊断国土空间优化配置中的关键问题,是当前实现国土空间管控的核心内容,是未来实现国家粮食安全、生态安全和可持续发展目标的重要途径。这些关键核心内容可科学有效地解答在新时代2035年和2050年美丽愿景下,中国东中西部地域间和谐发展与生态文明建设

空间匹配程度、未来主体功能区县域各类型的进一步调整、城市工矿、农林草和生态红线区之间博弈与未来控制边界,以及未来国土空间开发强度控制阈值范围等一系列关键问题。

(3)构建以区域问题导向的国土空间状态检测方案和以“对标范例”美丽愿景目标实现的国土空

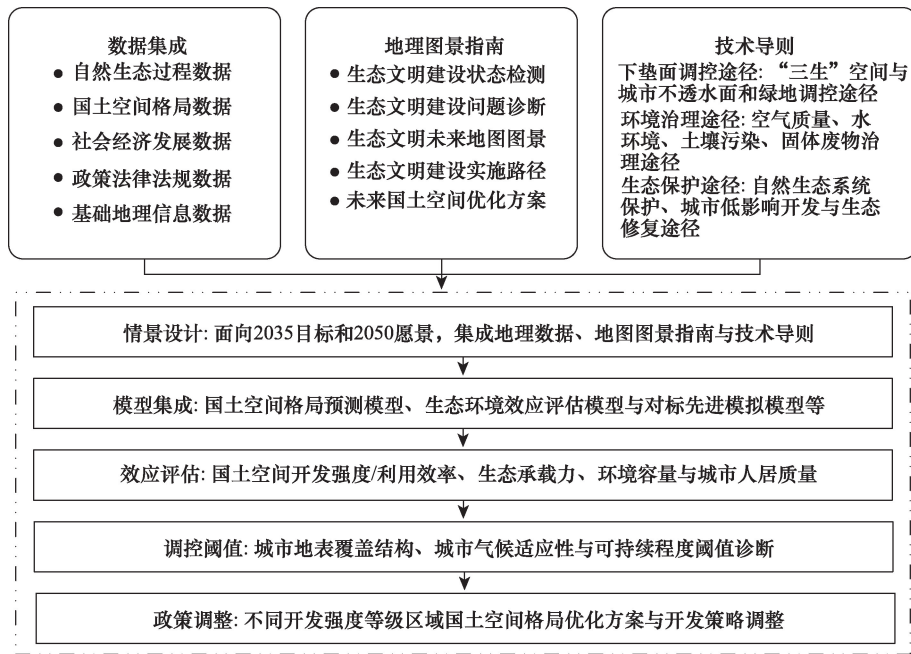


图6 重点开发区域美丽愿景未来情景模拟与效应评估

Figure 6 Future scenario simulation and overall effects analysis for beautiful vision in key developing zones

间格局优化途径,形成国土空间调控模式,可有效服务于未来可持续发展目标^[13]。针对国土空间调控“空间配置合理性-生态环境效应-政策法规科学性”三方面内容,建立以“问题评估”为导向评价指标体系,按照“问题-诊断-模拟与设计”思路,研发未来地理图景效应模拟评估模型,界定和预估未来国土空间开发与生态调控阈值,是未来实现“美丽中国”发展蓝图和愿景目标的科学有效途径。

参考文献(References):

- [1] Gao L, Bryan B A. Finding pathways to national-scale land-sector sustainability [J]. *Nature*, 2017, 544(7649): 217-222.
- [2] Steffen W, Richardson K, Rockström J, et al. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet [J]. *Science*, 2015, 347(6223): 736-746.
- [3] Newbold T, Hudson L N, Arnell A P, et al. Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment [J]. *Science*, 2016, 353(6296): 288-291.
- [4] Creutzig F. Govern land as a global commons [J]. *Nature News*, 2017, 546(7656): 28-29.
- [5] Seto K C, Güneralp B, Hutyra L R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, 109(40): 16083-16088.
- [6] Pretty J, Benton T G, Bharucha Z P, et al. Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification [J]. *Nature Sustainability*, 2018, 1(8): 441-446.
- [7] Davis K F, Rulli M C, Seveso A, et al. Increased food production and reduced water use through optimized crop distribution [J]. *Nature Geoscience*, 2017, 10(12): 919-924.
- [8] 樊杰.中国主体功能区划方案[J].地理学报, 2015, 70(2): 186-201.[Fan J. Draft of major function oriented zoning of China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(2): 186-201.]
- [9] Kuang W H, Liu J Y, Dong J W, et al. The rapid and massive urban and industrial land expansions in China between 1990 and 2010: a CLUD-based analysis of their trajectories, patterns and drivers[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 145: 21-33.
- [10] Liu J, Zhang Z, Xu X, et al. Spatial patterns and driving forces of land use change in China during the early 21st century[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2010, 20(4):483-494.
- [11] Liu J Y, Kuang W H, Zhang Z X, et al. Spatiotemporal characteristics, patterns, and causes of land-use changes in China since the late 1980s[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2014, 24(2): 195-210.
- [12] Ning J, Liu J Y, Kuang W H, et al. Spatiotemporal patterns and characteristics of land-use change in China during 2010-2015[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2018, 28(5): 547-562.
- [13] Kuang W H, Yang T Y, Liu A L, et al. An EcoCity model for regulating urban land cover structure and thermal environment: taking Beijing as an example[J]. *Science China Earth Sciences*, 2017, 60(6): 1098-1109.

Issues regarding on spatial pattern change of national land space and its overall implementation on beautiful vision in new era

KUANG Wenhui

(Key Laboratory of Land Surface Pattern and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

Abstract: Accurately delineating the background of China's land space pattern change since the 21st century and planning the future control of national land space scientifically and effectively is an important measure to realize the centralized management of landscape natural resources and China's beautiful vision. This study systematically identified the scientific connotation of the spatial pattern optimization and regulation. Then, the spatiotemporal characteristics of the national land space change since the 21st century were analyzed. Finally, we proposed the optimal allocation of the 2035 and 2050 beautiful vision and regulating modes of the realization of this vision. China has experienced rapid urban and industrial land expansion, arable land reduction, "grain for green" and other modes of land development and ecological protection in the 21st century. In the new era, it is necessary to strengthen the land space management and control of different development intensity types (artificial constructing activities, agricultural developing activities and natural ecosystem protection). It is also essential to strengthen the optimization of the internal structure of each ecosystem type and the improvement of quality to achieve the national food security, ecological security and sustainable development goals. At the same time, on the basis of the state detection, problem diagnosis and controlling threshold definition of the national land space background, the beautiful vision of 2035 and 2050 will be achieved. On the background of unified management of natural resources and the integration of multiple plans, the basic farmland protection and quality improvement, ecological grass and animal husbandry construction development, and the "target-oriented high-ranking examples" livable urban environment should be attached to the realization of the future vision of the national natural ecosystem protection.

Key words: spatial pattern of national land space; new era; land use change; targets on beautiful vision; China