



DOI: 10.5846/stxb202101040014

韩逸, 赵文武, 郑博福. 推进生态文明建设, 促进区域可持续发展——中国生态文明与可持续发展 2020 年学术论坛述评. 生态学报, 2021, 41(3): 1259-1265.

推进生态文明建设, 促进区域可持续发展

——中国生态文明与可持续发展 2020 年学术论坛述评

韩逸^{1,2}, 赵文武^{1,2,*}, 郑博福³

1 北京师范大学地理科学学部地表过程与资源生态国家重点实验室, 北京 100875

2 北京师范大学地理科学学部陆地表层系统科学与可持续发展研究院, 北京 100875

3 南昌大学江西生态文明研究院, 南昌 330031

摘要:中国生态文明与可持续发展 2020 年学术论坛于 2020 年 11 月 11 日至 15 日在江西省南昌市举行, 论坛吸引了来自国内 70 余所高校和科研院所的近 360 名专家学者参与。本次论坛的主题是“推进生态文明建设, 促进区域可持续发展”。论坛围绕 9 个专题展开, 分别是: (1) 流域生态环境保护与可持续发展; (2) 生态文明建设与乡村可持续发展; (3) 高原生态保护与可持续发展; (4) 生态经济与区域发展; (5) 生态文明与国土空间规划; (6) 生态文明背景下的国土综合整治与生态修复; (7) 喀斯特地区生态文明建设与可持续发展; (8) 湿地监测评估与规划管理; (9) 生态系统服务与生态产品供给。对我国生态文明建设与区域可持续发展研究的启示有: (1) 加强生态文明建设, 深化生态系统服务与可持续发展之间的动态连接; (2) 注重社会-生态系统的耦合; (3) 关注区域间的平衡, 协同促进区域可持续发展; (4) 开展国土空间生态修复、推动生态文明建设与可持续发展。

关键词:生态文明建设; 可持续发展; 高质量发展; 生态系统服务; 可持续发展目标

1 大会概况

生态文明建设是我国现代化建设的重大战略之一, 是人类社会发展的必然选择。我国强调尊重自然、顺应自然, 提倡人与自然的和谐发展, 生态文明建设要融入到政治、经济、文化和社会各项建设中去。可持续发展的目标是实现社会进步、经济发展、环境保护的协调发展, 生态文明建设是可持续发展的基础。我国倡议人类是命运共同体, 建设绿色家园是人类的共同梦想, 国际社会应该携手同行, 构建尊崇自然、绿色发展的经济结构和产业体系, 解决好工业文明带来的矛盾, 共谋全球生态文明建设之路, 实现世界的可持续发展和人的全面发展。联合国全球可持续发展目标^[1](Sustainable Development Goals, SDGs) 是对全球 2016—2030 年社会、经济和环境协调发展的规划。建设生态文明是我国在可持续发展方面的有效实践, 为实现全球的可持续发展目标提供了中国方案和中国样板^[2], 中国的生态文明建设战略与区域可持续发展举措值得深入探讨^[3]。

2020 年 11 月 12 日至 15 日, 中国生态文明与可持续发展 2020 年学术论坛在江西省南昌市召开, 论坛由中国行政区划与区域发展促进会和南昌大学主办, 中国行政区划与区域发展促进会生态文明与可持续发展专业委员会、江西生态文明研究院和南昌大学中国中部经济社会发展研究中心承办, 来自 70 余所高校和科研院所的近 360 名专家学者参加了本次学术论坛。论坛的主题为“推进生态文明建设, 促进区域可持续发展”, 论

基金项目: 国家自然科学基金项目(42042026)

收稿日期: 2021-01-04; 修订日期: 2021-01-04

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhaoww@bnu.edu.cn

坛围绕生态文明建设途径、区域可持续发展、绿色高质量发展模式等方面开展了7个主题报告,并围绕9个专题开展了热烈的专题学术交流:(1)流域生态环境保护与可持续发展;(2)生态文明建设与乡村可持续发展;(3)高原生态保护与可持续发展;(4)生态经济与区域发展;(5)生态文明与国土空间规划;(6)生态文明背景下的国土综合整治与生态修复;(7)喀斯特地区生态文明建设与可持续发展;(8)湿地监测评估与规划管理;(9)生态系统服务与生态产品供给。

本文就论坛中探讨的生态文明建设途径、区域可持续发展、绿色高质量发展模式等议题进行评述,以期为促进“绿水青山就是金山银山”理论转化,贯彻落实习近平生态文明思想,推进国家生态文明试验区建设和区域可持续发展,增进区域间的协同创新提供理论参考和现实依据。

2 生态文明建设与可持续发展研究进展

面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势,为推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局,促进区域乃至全球的社会、经济 and 环境的可持续发展,必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念。生态文明是人类对传统文明形态中有待完善之处,特别是对工业文明与环境的冲突进行深刻反思的成果,是人类文明形态和文明发展理念、道路和模式的重大进步。随着经济的发展、科技的进步、法律法规的完善及社会环境保护意识的提高,当前我国生态建设和环境保护工作取得了阶段性成效,但形势仍不容乐观,存在一些制约生态文明建设向纵深推进的瓶颈问题,要走出一条生产发展、生活富裕、生态良好的可持续发展道路,仍需要积极探索和实践^[4]。

2.1 生态文明建设途径

生态文明是以尊重自然、顺应自然和保护自然为前提,以人与自然和谐共生为宗旨,以建立可持续的生产方式、消费模式为内涵,以引导人类走上持续、和谐的发展方式为着眼点^[5]。生态文明建设是人类在改造客观世界的同时,积极尝试协调人与自然的关系,试图建设生态化产业体系,创造和谐的人居环境,提供高质量的生态产品,最终实现人、自然、社会和谐发展的过程。建设生态文明的目标是建设美丽中国,增进人民福祉和实现民族的永续发展。为了实现生态文明建设的目标,正确理解人与自然的关系,生态文明建设可以践行四个基本路径^[6]:(1)资源合理利用与节约;(2)环境保护与治理;(3)生态保护与修复;(4)国土开发与保护。

2.1.1 资源合理利用与节约

在整个社会-生态系统中,环境承载着人类活动的影响并产生反馈,资源则是人类与环境关系的核心,环境的恶化是人类对资源不合理利用的结果,因此在生态文明建设中,资源的合理利用与节约是基础。湿地蕴含着丰富的气候、生物、土壤和水等资源,具有涵水滞洪、消减污染物、保护生物多样性、提供休闲游憩场所、固碳等多种生态服务功能,是社会-生态系统中不可替代的自然综合体^[7]。论坛针对湿地的遥感监测评估与规划管理进行了讨论,与会学者提到了基于遥感数据,结合遥感大数据智能挖掘、地理智能建模等技术,可以较好地地进行湿地资源的调查与制图,也可以在一定程度上反映湿地的生态环境状况,进而为湿地资源保护与合理利用提供依据。鄱阳湖作为我国第一大淡水湖,其水资源状况对鄱阳湖周边陆地生态系统与长江生态系统循环有重要影响。与会学者探讨了鄱阳湖水水质状况与水生植物资源的多样性,可以为鄱阳湖水资源及相关资源的高效利用提供依据。

2.1.2 环境保护与治理

在经济快速发展的背景之下,人类不合理的生产生活方式对环境质量产生了巨大的压力。尽管我国近年来采取了一系列环境保护措施,但是目前整体环境状况恶化的趋势尚未得到根本的遏制。因此,环境保护和治理是我国生态文明建设的关键所在。流域生态系统是一个包括资源、环境、经济、社会等多要素的系统,流域生态环境质量决定着整个流域生态系统状况。针对流域环境保护与治理,有学者提出,流域研究需要综合考虑流域过程与演变机制、流域环境监测与模拟,以及风险评价和情景模拟,从而为制定流域生态保护、风险防范和优化管理政策提供理论及实践支撑。此外,高原生态脆弱区的生态环境保护也备受学者的关注,与会

学者重点关注了青藏高原生态环境变化状况,有学者探究了青藏高原近年来的快速城镇化背景下,湟水流域水质净化服务的供需状况,发现区域水质净化服务总体上供不应求,需求量是供给量的 1.85 倍,流域水质净化服务供需失衡将对下游生态环境和居民健康构成严重威胁。基于此,学者提出了可以从优化建设用地布局、发展绿色经济和加强环境保护三个角度采取措施来减缓城镇化对水质的影响。

2.1.3 生态保护与修复

粗放式的发展模式会导致一系列诸如土地退化以及土壤、水体、空气污染等生态环境问题。面对资源限制性增强、环境污染愈加严峻、生态系统退化趋势难以遏制的形势,开展生态保护与修复^[8]工作是生态文明建设的重要载体。针对传统的生态保护与修复工作主要围绕山水林田湖单一要素进行的问题,基于整个国土空间进行综合整治与修复十分必要^[9]。国土整治与生态修复是在国土空间规划的指导下,进行国土空间要素数量和质量结构调整优化调整,并对其生态功能进行修复提升的活动^[10]。当前阶段,国土空间生态修复的目标是深入研究山水林田湖草沙多类自然资源要素和生态系统的相互作用关系与效应,因地制宜地确定生态保护修复途径,提升生态系统质量和稳定性^[11]。生态修复强调对受污染、被破坏的生态系统进行综合整治,从而实现生态系统结构与功能的恢复、更新乃至提升^[12]。与会学者提出针对退化红壤区森林植被的恢复可以采取森林的人工恢复措施,并探究了森林植被恢复过程中植物根系、土壤养分、土壤水分、土壤微生物的变化特征,结果显示选择合理的植物种类并进行科学配置,10 年之内退化红壤丘陵区森林植被有望得到较好地恢复,进而有效地改善区域植被覆盖状况和生态环境质量。针对江西赣南地区稀土矿的不合理开采导致的稀土矿区土壤重金属污染,学者介绍了土壤重金属污染程度评估的方法,以及土壤重金属随侵蚀输移的规律,并提出可以采用植物-微生物联合修复以及土壤重金属钝化技术来缓解稀土矿区土壤重金属的污染。

2.1.4 国土开发与保护

国土是空间、资源、环境和生态等的总称,是生态文明建设的空间载体。国土空间开发与保护的目的是控制国土资源开发强度,调整空间结构,进而促进生产、生活、生态空间合理规划,它试图从空间系统上把握资源、环境、生态的协调,是生态文明建设的空间规制。乡村聚落是国土空间的重要组成部分,也是生态文明建设中改善人居环境目标的落脚点之一。但是过去普遍存在重视城市社会经济发展,忽略乡村的价值和功能的现象,乡村聚落的空间结构和功能缺乏合理规划。因此加强对传统社会形态和聚落空间结构的认识,对于在遵循乡村转型发展规律的基础上推进农村社区建设尤为关键。有与会学者探讨了四川盆地乡村聚落的分散性的成因,并分析了政府补贴、较发达村镇、交通设施以及工业发展对乡村聚落社区化的影响,研究结果对农村社区规划和乡村治理有重要意义。面对城市急速扩张导致的城乡土地利用冲突,也有学者探究了京津冀地区土地利用冲突的类型与时空分布特征,发现城市建设用地、农村居民点与耕地三者之间在利用结构、过程和格局上存在冲突,但是京津冀城市群协同发展规划对土地利用结构冲突由一定缓解作用^[13]。

2.2 区域可持续发展

可持续发展是指既满足当代人的需求,又不损害子孙后代满足其需求能力的发展。可持续发展的概念提出至今已有 40 年,在这期间可持续发展的内涵逐步深化。2015 年,联合国提出了涵盖 17 大项可持续发展目标,169 项具体目标的可持续发展目标,用以替换千年发展目标(Millennium Development Goals, MDGs)。SDGs 中明确了社会进步、经济发展、环境保护是可持续发展的三大支柱^[14]。区域可持续发展是全球可持续发展的主要组成部分。除了可持续发展研究的普适框架所包含的内容之外,区域可持续发展还关注不同类型区域可持续发展模式的差异性,不同区域尺度可持续性驱动力的变异及转化,区域依赖性对可持续性的影响,以及局域和全域之间可持续均衡与高效发展的相互作用关系^[15]。全球气候变化正深刻影响着区域生态系统服务和人类福祉,进而影响到区域可持续性,因此增进区域社会、经济、环境系统的综合协调,对于促进区域高质量发展和实现全球可持续发展目标有重要意义。

2.2.1 区域社会-生态系统演变

推进区域可持续发展的基础是了解区域社会-生态系统的演变机理、作用机制和发展趋势,明确区域社

会-生态系统互馈机制的理论、方法和模型,揭示不同类型区域可持续发展状态、变化规律和时空分异特征。黄河流域是我国人地矛盾最为突出和复杂的区域之一,区域内水资源保障形势严峻。流域内人类活动与环境间的相互作用一直备受学者关注,受土地利用覆被变化及人类干扰的影响,黄河流域水资源状况的不确定性不断增加,因此水资源管理迫切需要定量预测人水关系,以支持流域的可持续性发展。为了解黄河流域水资源状况,有学者基于水与入地耦合系统可持续性相关联的综合框架^[16],研究了黄河流域的水资源变化特征,发现流域内年蒸散量显著增加,自然生态系统耗水、农田雨养耗水和农田灌溉耗水量在中游均显著增加,影响因素主要是灌溉耕地的扩张和生态恢复措施。也有学者基于社会发展和自然环境两个方面的数据,重建了黑河流域的土地利用和水文状况,探究了流域内近 2000 年的社会水文系统演变,发现社会系统与生态系统在公元 2000 年前后分别呈权衡和协同的关系^[17]。研究明确了区域尺度上资源环境各要素和人类生产生活活动各要素之间的相互作用状况,为更好地理解区域社会—生态系统和区域发展过程,明确区域未来的发展方向奠定了基础。

2.2.2 区域可持续发展面临的重点问题

促进区域的可持续发展,需要在区域发展目标的指引下,围绕满足区域发展所需的水、土、能源资源和物质材料、食物和生态安全、以及人居和投资环境的有效管理开展研究,为解决当前困扰区域发展的重点问题提供科学的解决对策。城市化对陆地生态系统的数量结构、空间结构、生态功能及其脆弱性产生了巨大的影响。有与会学者针对人地冲突较为强烈的武汉都市圈湿地的分布进行了长时间序列的识别,并尝试模拟了在不同发展情景下湿地未来的空间变化动态,结果发现湿地保护情景下可以很好地平衡湿地保护与经济发展,研究有利于促进区域未来的湿地保护和城市空间发展相协调^[18]。面对高原生态系统的退化,为修复和重建青藏高原生态系统的结构和功能,促进社会和生态要素的协同发展,一系列的生态工程得以实施,有与会学者评估了青藏高原生态工程对可持续发展目标的影响,分析了生态工程支持下可持续发展目标的协同与权衡关系,发现水土流失治理、防沙治沙、防护林建设、湿地保护被认为最有助于实现多个不同具体目标。乡村的可持续发展是促进城乡一体化,协调区域社会经济发展和生态保护的着力点。在生态建设、工业化和城镇化的共同驱动下,乡村生态、生产和生活有明显的变化,有学者指出黄土丘陵区村域的发展水平和产业转型存在明显的空间差异,而这个差异受到区域的资源禀赋和政策制度的影响,而乡村未来的发展依赖于制度创新和城乡统筹^[19]。

2.2.3 如何实现区域可持续性

生态系统服务和人类福祉是表达区域可持续性的两个基本方面,维持和改善生态系统服务是实现区域可持续发展的基本条件,提高人类福祉则是实现区域可持续发展的根本目的^[20]。实现区域尺度可持续发展的根本途径在于有效提高区域人类-环境系统的弹性,维持和改善区域生态系统服务,进而提高人类福祉^[21]。有与会学者对青藏高原土壤保持、产水量、生境质量、粮食供给和牲畜供给服务进行了评估,发现几个生态系统服务之间既存在权衡也存在着协同关系,还进一步明确了温度、海拔对粮食供给服务的分布,以及调节服务与支持服务之间的权衡关系向协同关系转变有影响,人口数量的增加会增强粮食供给和生境质量的权衡^[22]。也有学者探究了黄土高原延河流域农村与城市的生态系统服务和人类福祉感知,发现城乡居民对生态系统服务重要性程度的感知存在差异,农村居民更为重视洪水调节、水土流失调节等调节性生态系统服务,城市居民则更为重视木材和纤维供给等供给服务,农村居民对安全和健康感到满意,城市居民则对物质供给感到满意^[23]。学者们的研究对定量揭示气候变化和人类活动对区域生态系统服务和人类福祉的影响过程和机理,发展区域生态系统服务和人类福祉关系模型,实现区域的可持续发展具有重要意义。

2.3 绿色高质量发展模式

中共十九届五中全会提到,坚持新发展理念“十四五”时期经济社会发展必须遵循的原则之一。要把新发展理念应用于政治、经济、文化和生态领域,构建社会-生态系统新发展格局,切实转变发展方式,推动质量变革、效率变革、动力变革,实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。当前,我国经济

已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,推动高质量发展,关乎全面建成小康社会,关乎基本实现现代化,关乎建设社会主义现代化强国^[24]。高质量发展的本质内涵,是以满足人民日益增长的美好生活需要为目标的高效率、公平和绿色可持续的发展。高质量的发展是经济、政治、文化、社会和生态全方位相协调的发展。在当前的社会发展中,经济的发展与生态环境的保护是一个主要的矛盾,区域的可持续发展必须平衡好经济发展与生态环境保护两个目标,忽略生态环境而追求经济增长最终将会制约社会经济的发展,而只强调保护生态环境,抑制经济增长也不利于生产力的提升。基于此与会学者提出了绿色发展的概念,以期待以绿色发展推动高质量发展。绿色发展是经济系统与自然系统的有机结合,也是人力资本与自然资本全要素生产率的提升。绿色发展可以促进生产要素的跨区域流动,而生产要素的流动带动了知识、技术、经验在地区间的传播,因此绿色发展能够通过区内溢出与区间溢出的两条途径影响高质量发展。

为实现绿色高质量发展,平衡经济发展与生态环境保护,我国采取了一系列措施^[25]。党的十八届五中全会提出,要设立国家生态文明试验区,在试验区开展生态文明体制改革综合试验,探索生态文明建设新路径。国家生态文明试验区将山水林田湖草作为生命共同体,统筹治理、统筹保护、统筹修复,经过五年的试点在环境整治、流域治理、生态修复等方面取得了明显成效,对于全国生态文明建设提供了模板。在全球碳排放增加趋势并没有得到有效控制的背景之下,2020年9月习近平在第七十五届联合国大会表示中国努力争取2060年前实现碳中和。中国宣布碳中和目标,是减小人类活动对生态环境变化影响的积极措施,对减缓全球气候变化,实现SDGs有深远影响。本次论坛中,也有学者就资源型地区山西省2003年至2017年碳排放与经济水平、城镇化间动态关系进行研究,发现山西省当前的经济增长和城镇化对碳排放仍是有增强作用,因此提出必须改变过度消耗不可再生能源来发展经济的方法,走低碳可持续发展之路。还有学者就中国城市PM_{2.5}减排效率的区域差异进行了分析,并探究了影响PM_{2.5}减排效率的因素。也有学者基于京津冀地区的碳排放状况,分析了京津冀地区发展决策过程中决策的优先级,对于京津冀地区经济的绿色高质量发展是积极的探索。

3 论坛启示

本次论坛重点探讨了生态文明的内涵及其建设途径,分析了区域可持续发展和绿色高质量发展的实现路径,展望了通过改善自然社会生态系统生态环境质量,提升生态系统服务供给能力,增强人类福祉,进而实现区域可持续发展和全球可持续发展目标过程中面临的挑战和发展方向,对未来研究的启示如下:

(1) 加强生态文明建设,生态系统服务与可持续发展之间的动态连接。生态文明建设的目标是建设美丽中国,增进人民福祉和实现民族的永续发展。生态系统服务是衔接生态系统服务和人类福祉的有效纽带^[26]。为实现区域尺度的可持续发展,可以通过提高区域自然社会生态系统的弹性,维持和提升区域生态系统服务,进而增强人类福祉这一有效路径。需要尝试明确社会-生态系统格局与过程耦合的机制,聚焦于提升生态系统的稳定性,稳定生态系统服务供给,为区域可持续性发展提供长足动力^[27]。

(2) 注重社会-生态系统的耦合。人类活动与自然环境相互影响,相互促进的耦合关系受到学者们的广泛关注^[28]。社会-生态系统是人类与环境相互作用形成的具有复杂性、非线性、不确定性和多层嵌套等特性的耦合系统^[29]。生态兴则文明兴,人与自然是生命共同体,好的生态环境是最公平的公共产品,是最普惠的民生福祉。因此未来需要尝试以生态系统服务为核心,连接生态系统结构、过程与社会系统结构与功能,明确社会生态系统与生态系统的相互作用与互馈机制^[30],推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。

(3) 关注区域间的平衡,协同促进区域可持续发展。区域可持续发展是区域社会-生态系统相互作用的理想状态,区域可持续发展也是全球可持续发展的主要组成部分。区域可持续发展应该关注不同类型区域可持续发展模式的差异性,关注不同区域尺度可持续性驱动力的变异及转化,关注区域依赖性对可持续性的影响,关注局域和全域之间可持续均衡与高效发展的相互作用关系。因此,在生态系统服务与人类福祉的研究过程中需要科学、定量地确定生态系统服务的供需状况及其流动,明确生态系统服务的空间受益区、受益对象和受

益程度。面对社会-生态系统中生态系统服务供需及流动的空间异质性、时间动态性和尺度依赖性,需要尝试构建能够协调不同类型生态系统服务的供给和消费、兼顾多重利益相关者、实现社会和生态环境目标动态平衡的生态补偿机制^[31],以实现区域间生态产品的流动,促进社会公平,保障人类福祉,促进区域的可持续发展。

(4)开展国土空间生态修复、推动生态文明建设与可持续发展。中共十九大报告中明确指出,建设生态文明是关乎人类福祉的千年大计,国土空间生态修复是推进生态文明建设的重大举措。国土空间生态修复,修复的是生态系统退化或受损的结构、过程、功能及服务,之后进一步将生态修复融入到经济、社会、文化建设中,助力国土空间格局优化和民生福祉提升,促进经济社会发展全面绿色转型,最终目标是实现人地和谐^[11]。国土空间生态修复的落脚点是聚焦于社会-生态耦合系统,国土空间生态修复在提升生态系统质量稳定性的同时,加强生态系统与经济、社会、文化建设的融合,是促进可持续发展的三大支柱:社会进步、经济发展、环境保护的有效助力,对于社会-生态系统的可持续发展具有重要意义。

参考文献 (References):

- [1] United Nations. Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development, 2015.
- [2] Xu Z, Chau S N, Chen X, Zhang J, Li Y, Dietz T, Wang J, Winkler J A, Fan F, Huang B, Li S, Wu S, Herzberger A, Tang Y, Hong D, Li Y, Liu J. Assessing progress towards sustainable development over space and time. *Nature*, 2020, 577(7788): 74-78.
- [3] 傅伯杰. 联合国可持续发展目标与地理科学的历史任务. *科技导报*, 2020, 38(13): 19-24.
- [4] 赵其国, 黄国勤, 马艳芹. 中国生态环境状况与生态文明建设. *生态学报*, 2016, 36(19): 6328-6335.
- [5] 陈从喜, 马永欢, 王楠, 黄宝荣, 成金华. 生态国土建设的科学内涵和基本框架. *资源科学*, 2018, 40(06): 1130-1137.
- [6] 谷树忠, 胡咏君, 周洪. 生态文明建设的科学内涵与基本路径. *资源科学*, 2013, 35(01): 2-13.
- [7] 钱建利, 杨斌, 张贺, 杨瀚文, 郑林昌, 谭昌海, 代辛. 基于立体综合观测的湿地资源观测指标体系构建. *资源科学*, 2020, 42(10): 1921-1931.
- [8] Benayas J M R, Newton A C, Diaz A, Bullock J M. Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis. *Science*, 2009, 325(5944): 1121.
- [9] 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.
- [10] 曹宇, 王嘉怡, 李国煜. 国土空间生态修复:概念思辨与理论认知. *中国土地科学*, 2019, 33(07): 1-10.
- [11] 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.
- [12] 彭建, 李冰, 董建权, 刘焱序, 吕丹娜, 杜悦悦, 罗明, 吴健生. 论国土空间生态修复基本逻辑. *中国土地科学*, 2020, 34(05): 18-26.
- [13] Ma W, Jiang G, Chen Y, Qu Y, Zhou T, Li W. How feasible is regional integration for reconciling land use conflicts across the urban-rural interface? Evidence from Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region in China. *Land Use Policy*, 2020, 92: 104433.
- [14] 张军泽, 王帅, 赵文武, 刘焱序, 傅伯杰. 可持续发展目标关系研究进展. *生态学报*, 2019, 39(22): 8327-8337.
- [15] 樊杰, 蒋子龙. 面向“未来地球”计划的区域可持续发展系统解决方案研究——对人文—经济地理学发展导向的讨论. *地理科学进展*, 2015, 34(01): 1-9.
- [16] Xiaoming F, Qinglong L, Lichang Y, Fu B, Yongzhe C. Linking water research with the sustainability of the human-natural system. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2018, 33: 99-103.
- [17] Lu Z, Wei Y, Feng Q, Xie J, Xiao H, Cheng G. Co-evolutionary dynamics of the human-environment system in the Heihe River basin in the past 2000years. *Science of the Total Environment*, 2018, 635: 412-422.
- [18] Peng K, Jiang W, Deng Y, Liu Y, Wu Z, Chen Z. Simulating wetland changes under different scenarios based on integrating the random forest and CLUE-S models: A case study of Wuhan Urban Agglomeration. *Ecological Indicators*, 2020, 117: 106671.
- [19] 曹智, 郑小玉, 李裕瑞. 黄土丘陵区典型村域样带乡村发展水平地域分异特征. *经济地理*, 2020, 40(08): 165-171.
- [20] 邬建国, 何春阳, 张庆云, 于德永, 黄甘霖, 黄庆旭. 全球变化与区域可持续发展耦合模型及调控对策. *地球科学进展*, 2014, 29(12): 1315-1324.
- [21] Wu J. Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes. *Landscape Ecology*, 2013, 28(6): 999-1023.
- [22] Hou Y Z, Zhao W W, Liu Y X, Yang S Q, Hu X P, Cherubini F. Relationships of multiple landscape services and their influencing factors on the Qinghai-Tibet Plateau. *Landscape Ecology*, 2020, doi:10.1007/s10980-020-01140-3.

- [23] Siqi Y, Wenwu Z, Paulo P, Yanxu L. Socio-cultural valuation of rural and urban perception on ecosystem services and human well-being in Yanhe watershed of China. *Journal of Environmental Management*, 2019, 251, 109615.
- [24] 张军扩, 侯永志, 刘培林, 何建武, 卓贤. 高质量发展的目标要求和战略路径. *管理世界*, 2019, 35(07): 1-7.
- [25] Lu F, Hu H, Sun W, Zhu J, Liu G, Zhou W, Zhang Q, Shi P, Liu X, Wu X, Zhang L, Wei X, Dai L, Zhang K, Sun Y, Xue S, Zhang W, Xiong D, Deng L, Liu B, Zhou L, Zhang C, Zheng X, Cao J, Huang Y, He N, Zhou G, Bai Y, Xie Z, Tang Z, Wu B, Fang J, Liu G, Yu G. Effects of national ecological restoration projects on carbon sequestration in China from 2001 to 2010. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2018, 115(16): 4039.
- [26] 翟睿洁, 赵文武, 华廷. 面向人类世的自然与社会:景观生态学的挑战与展望——第十届国际景观生态学大会述评. *生态学报*, 2020, 40(05): 1834-1837.
- [27] Yang S, Zhao W, Liu Y, Cherubini F, Fu B, Pereira P. Prioritizing sustainable development goals and linking them to ecosystem services: A global expert's knowledge evaluation. *Geography and Sustainability*, 2020, 1(4): 321-330.
- [28] 傅伯杰, 冷疏影, 宋长青. 新时期地理学的特征与任务. *地理科学*, 2015, 35(08): 939-945.
- [29] Liu J, Dietz T, Carpenter S R, Alberti M, Folke C, Moran E, Pell A N, Deadman P, Kratz T, Lubchenco J, Ostrom E, Ouyang Z, Provencher W, Redman C L, Schneider S H, Taylor W W. Complexity of Coupled Human and Natural Systems. *Science*, 2007, 317(5844): 1513.
- [30] 王帅, 傅伯杰, 武旭同, 王亚萍. 黄土高原社会-生态系统变化及其可持续性. *资源科学*, 2020, 42(01): 96-103.
- [31] 彭建, 胡晓旭, 赵明月, 刘焱序, 田璐. 生态系统服务权衡研究进展:从认知到决策. *地理学报*, 2017, 72(06): 960-973.