

以土地科技创新破解资源要素禀赋难题

曹卫星

(南京农业大学,江苏南京 210095)

摘要:土地作为自然资源和生产要素,是人类生存与发展的重要基础资源。然而土地资源受位置固定、自然产物等决定,存在着自然要素及其区域分布耦合的天然差异,加之人类不合理利用行为的影响,导致其在被人类利用过程中存在缺陷乃至难以满足人类需求。破解土地资源要素禀赋难题,只有依靠科技创新,包括土地资源要素耦合、国土空间优化开发、国土综合整治与生态修复、智慧国土与信息化等技术创新。要实现土地科技创新,必须依靠土地学科建设培养高水平科技人才。

关键词:土地科学;土地科技创新;土地资源

中图分类号:F062.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2019)93-0001-03

土地是财富之母、发展之基、民生之本、生态之依。作为自然要素,土地为人类发展提供最基本的食物来源;作为经济要素,其开发利用保障和促进经济发展;作为生态要素,其为生态建设提供基础空间和宜居环境。土地问题关系到粮食安全、生态安全,以及经济社会发展的方方面面。中国国土面积广阔,但人均占有量少,加之地形地貌复杂多样,自然生态环境脆弱,可供利用的优质土地资源数量更少,且区域间资源禀赋差异巨大、要素耦合不协调,随着工业化、城镇化的快速推进,土地利用过程中的生态破坏问题也日益严峻。要破解严峻的土地国情,唯有依靠土地科技创新予以支撑;要实现土地科技创新,必须依靠土地学科建设培养高水平人才。

1 土地资源要素禀赋问题制约人类开发利用

自然地理条件导致的土地资源要素缺陷。地形是影响自然地理环境与自然资源生成的重要条件。中国国土面积广阔,然而地形复杂,地貌类型多样,山地多,沙漠、戈壁、荒漠和裸地占比大。这构成了中国土地资源的基本国情:总量多、人均少,地区分布不平衡,可开发后备资源少,也成为国土开发与土地利用中有限供给与无限需求的基本矛盾。以耕地资源为例,第二次全国土地调查成果显示,中国人均耕地为1.52亩,不到世界人均水平的一半,且耕地

面积还在逐年减少,可开垦的后备资源殆尽,耕地质量总体偏低,中低产田所占比例大。从区域层面看,中国土地资源区域分布极不平衡,区域资源条件差异巨大,东南部土地资源条件较好,而西北部则相对较差。这决定了中国东西部土地人口承载力差异悬殊,直接影响了土地开发利用的区域平衡,并引起区域发展失衡。除了土地资源要素禀赋不足,中国还面临严重的要素耦合不协调问题,最突出表现在水土资源不匹配。长江流域及其以南地区耕地占全国的38%,水资源却占80%以上;淮河流域及其以北地区水量不足20%,耕地却占62%,地区间水土资源严重不平衡。

不科学、过度化的土地利用方式引起土地生态环境恶化。这成为制约土地合理利用的人为要素。改革开放以来,中国实现了快速工业化、城镇化,经济高速增长很大程度是依赖土地资源过度消耗和粗放利用。新增建设用地主要来自于对耕地的占用,人均城镇工矿面积(149平方米)、人均农村居民点用地面积(300平方米)均超过国家标准上限,大量占用优质耕地,危及粮食安全;林地由减到增,虽然形势趋于好转,但人均占有量小且分布不均,生态退化依然严重;草地面积持续减少,过度放牧加剧了草地荒漠化趋势;湿地面积逐年减少、功能退化,第二次全国湿地资源调查结果显示,中国湿地总面积8.04亿亩,湿地率为5.58%,低于世界6%的平均水平^[1]。与数量变化相比,土地质量变化更不容乐观,调查显示,全国耕地平均质量等别仅为9.96等,总体偏低。同时,土壤污染日趋严重,一些地区农产品重金属超标,部分地区污染仍在加速,土壤污染直

收稿日期:2019-07-19

作者简介:曹卫星,民盟中央副主席,自然资源部原副部长,教授,主要从事自然资源管理和农业信息技术等方面的研究。

接威胁着人类生命安全。总之,高速工业化、城镇化进程中不合理的土地利用行为已经对耕地、山体、水体、植被和生物造成严重破坏,引发水土流失、土壤污染、植被退化、自然灾害等诸多土地生态环境问题。加快国土空间生态修复,提升国土空间承载能力已迫在眉睫。

2 科技创新是破解土地资源禀赋不足的唯一途径

土地资源的科学保护与合理利用,事关国家长治久安、永续发展。我们必须清醒地认识到中国土地资源禀赋的明显劣势,瞄准当前最迫切的耕地资源安全、土地高效利用、土地生态安全问题,大力推进土地科技创新,鼓励前瞻性基础性研究,寻求引领性、原创性、支撑性关键技术突破。针对土地资源禀赋不足问题,重点谋求四个方面的科技突破:

加强耕地资源要素耦合科技创新。深化对耕地保护的理论和规律研究,重点探索耕地质量关键要素时空变化规律及其对生产力形成的协同作用机制。以耕地数量保护、质量和产能提升、生态功能强化为目标,加快研发耕地质量改良技术,不断探索耕地质量提升技术体系,创新高标准农田建设与管护方法,构建耕地数量、质量、生态“三位一体”监测体系,开展耕地质量指标动态监测关键技术及产品装备研发,构建耕地质量与生产力估算模型及质量变化预测预警系统,支撑保障耕地资源安全战略。

加强国土空间优化开发技术创新。深化“山水林田湖草”生命共同体要素、结构、功能、格局探索研究,完善土地系统要素耦合及相互作用机理乃至“三生”空间优化基础理论研究,探索国土空间开发格局演变规律。发展天空地网一体化技术支撑下的土地资源调查评价与监测,创新大数据支撑下的国土空间规划技术,优化建设用地空间布局与规模控制方法。探索建设工程节地、土地立体开发和土地生态景观构建技术,促进节约集约用地,推行多维不动产登记,以技术创新破解土地资源禀赋约束。

加强国土综合整治与生态修复技术创新。深化国土空间多元要素耦合机制研究,围绕“山水林田湖草”系统治理、田水路林村综合整治、建设用地再开发、矿区土地生态修复、海洋资源开发利用整治、跨区域资源调配等重点领域,探索国土综合整治与生态修复技术体系,融入新型工程化和生态化技术,

研发国土综合整治与生态修复新材料、新装备,实现技术集成和工程模式创新,搭建技术创新开发科研平台,为治理退化土地、利用荒废土地、修复污染土地筑牢科技基础。

加强“智慧国土”技术创新。立足现实问题与国家需求,融入现代智慧科技等高新技术,重点研发土地资源调查、评价、规划、监管全流程、智能化关键技术,研发重大装备,创新全尺度大数据融合技术,研发国土资源质量快速获取技术和标准体系,建设全覆盖的土地资源利用监测网络。全面引用物联网、大数据、云计算、人工智能等技术体系,开发实时感知与决策支持系统,建设土地资源全覆盖、全链条、全要素、全天候的综合监管平台,构建现代化、智能化、实时性土地智能管控体系。

3 加快土地学科建设和人才培养,支撑土地科技创新突破

在社会经济转型发展、资源环境条件紧约束下,土地科技创新对高水平科技人才的需求越来越紧迫。但当前中国土地学科建设明显不足,直接制约了高水平人才培养和土地科技创新,土地科技人才紧缺已经成为破解土地资源禀赋难题的首要障碍。我们必须认识到,土地科技创新的核心是人才,根基在学科。加强土地学科建设与实施土地科技创新战略相互促进,相辅相成,意义重大,刻不容缓。

加快土地一级学科建设,不断完善学科体系。长期以来,土地科学所涉及的科学问题研究和人才培养零散分布在相关学科门类下,缺乏系统性和整装性。要实现土地科技创新支撑,必须遵循土地科学的客观规律,从理论逻辑出发,将现有土地资源、土地管理、土地经济、土地工程与土地信息技术等领域的理论与方法进行有机整合,形成土地学科独有的理论体系与知识框架^[2,3],凝练公认性、系统性和科学性的学科范式^[4],夯实学科发展的基础,推动土地科学由“隐学”到“显学”的转化^[5]。明确学科的建设路径和长远目标,既要持续强化优势领域的整合和创新,更要加快土地工程、土地信息技术等新兴领域的研究步伐,提出涵盖土地调查、土地规划、土地工程、土地生态、土地经济、土地管理等领域的一级学科架构,建设具有国际水准、中国特色的土地学科体系。积极营造良好的学科建设氛围,将土地科技创新纳入国家科技计划重点研究专项,加强多

方协调和全方位合作研究,推进高层次、高水平、国际化学术交流与平台建设,推动国家级土地科技创新平台建设,打造高水平土地科技创新中心。

以学科建设促进人才培养,支撑土地科技人才供给。当前,土地学科人才培养是在现行二级学科体系下进行的,人才培养规模不足,专业结构和人才层次单一,学科覆盖不全,缺乏高层次人才引领创新。土地科学的学科建设滞后已经严重阻碍了中国土地科学研究的人才培养,亟需系统构建多层次人才培养体系,加强高层次创新型人才培养,缓解土地科技人才和科技产品供给与土地管理实践和改革发展需求之间的矛盾,缩小与国际先进土地科学技术水平的差距。同时,要大力引进高端人才,培养土地科技领军人物与创新团队,注重青年骨干人才培养,为土地科技创新提供持续内生动力。

构建土地科技创新体系,实现土地科技创新突破。系统谋划土地科技创新体系,做好顶层设计,明确目标导向,注重新材料、新技术、新装备、智能管控等工程技术的研发和创新。联合土地科学与技术创新领域有基础和优势的高校与科研单位,培育一批土地科技创新中心高地,引领现代土地科技创新。在耕地资源安全、国土空间优化开发、国土综合整治

与生态修复、智慧国土等科技领域,加快国家重点实验室、国家技术创新平台、国家野外科学观测基地和国际联合研究中心建设,筑牢土地科技创新基础能力。布局重大土地科技创新攻关,实施国家重点研发计划,吸引和鼓励高层次人才和团队聚焦土地科技创新重大课题研究,设计并实施具有国际影响力的土地大科学项目。树立开放思维,营造开放式创新环境,整合不同行业和科技领域乃至国际范围的创新资源,构建具有全球视野的土地科技创新网络。

参考文献

- [1] 郎文聚. 40年来中国土地利用变化及其对生态环境的影响[EB/OL]. (2018-12-04). <https://mp.weixin.qq.com/s/enAMOnC4xtVRA5Eb3zC7tA>.
- [2] 朱道林,谢保鹏. 论土地科学与相关学科的关系[J]. 中国土地科学,2015,29(3):22-31+97.
- [3] 林坚,刘文. 土地科学研究对象和学科属性的思考[J]. 中国土地科学,2015,29(4):4-10.
- [4] 严金明,夏方舟. 中国土地科学学科范式框架构建研究[J]. 中国土地科学,2015,29(2):30-37.
- [5] 冯广京. 土地科学学科独立性研究——兼论土地科学学科体系研究思路与框架[J]. 中国土地科学,2015,29(1):20-33.

Catalyzing Land Science and Technology Innovation to Solve the Problem of Endowment of Land Resources

CAO Weixing

(Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu Province 210095, China)

Abstract: As a natural resource and production factor, land is an important basic resource for human survival and development. However, land resources are determined by fixed location, natural products, etc. There are natural differences in the coupling of natural elements and their regional distribution. In addition, the influence of unreasonable use leads to defects in the process of human utilization and even difficulty in meeting human needs. To solve the problem of endowment of land resources, we must rely on technological innovation, including the coupling of land resources factors, the optimization of national land space, the comprehensive improvement of land and ecological restoration, intellectual land and information technology. To realize land science and technology innovation, we must rely on the construction of land disciplines to cultivate high-level scientific and technological talents.

Key words: land science; land science and technology innovation; land resources