

耕地系统保护的“刚性—弹性—韧性”： 理论框架与实施路径

胡林影，郭 杰，欧名豪，钱弘意

【摘 要】耕地系统保护对保障国家粮食安全和生态安全意义重大。从耕地系统保护的内涵出发，分析耕地数量、质量和生态系统保护需求，构建包含刚性、弹性、韧性的耕地系统保护理论分析框架。研究表明，底线约束和用途管制的耕地保护刚性是基础，布局优化和整治修复的耕地保护弹性是抓手，功能权衡和系统稳定的耕地保护韧性是根本。刚弹结合的用途管制制度、内外动力支撑的韧性提升路径、生态产品价值实现的激励机制是构建耕地“刚性—弹性—韧性”系统保护的主要内容和治理方向。

【关键词】耕地系统保护；刚性；弹性；韧性；用途管制

【文章编号】1006-0022(2023)11-0007-07 **【中图分类号】**TU981 **【文献标识码】**A

【引文格式】胡林影，郭杰，欧名豪，等. 耕地系统保护的“刚性—弹性—韧性”：理论框架与实施路径[J]. 规划师，2023(11): 7-13.

The "Rigidity-Elasticity-Resilience" of Systematic Farmland Protection: Theoretical Framework and Implementation Path/HU Linying, GUO Jie, OU Minghao, QIAN Hongyi

【Abstract】 The systematic farmland protection is significant to national food and ecological security. With an analysis of the quantity, quality, and ecological needs of farmland protection, an analytical framework of systematic protection with rigidity, elasticity, and resilience is established based on the essence of farmland protection. The study shows that in farmland protection, bottom line constraint and use control are the foundation, elastic land consolidation and layout improvement are the tool, and resilient functional balance and system stability are the essence. The rigid-elastic combined use control, internal and external forces supported resilience improvement, and eco-produce value realization incentive are the major content and orientation of "rigid, elastic, resilient" systematic farmland protection.

【Keywords】 systematic farmland protection; rigidity; elasticity; resilience; use control

我国用全球 9%的耕地养活了占全球近 20%的人口，逐步实现由“吃不饱”到“吃得饱”再到“吃得好”的历史性转变，对维护世界粮食安全做出了积极贡献。第三次全国国土调查结果显示，我国现有耕地面积为 19.18 亿亩，虽牢牢守住了耕地保护红线，但全国耕地中心总体北移，耕地质量保护面临一定程度的压力。

面对极端气候灾害、国际争端等带来的挑战，在我国粮食需求旺盛、膳食结构改变、生态文明建设等多重背景下，粮食安全仍面临重大挑战。耕地作为农业生产的基础性资源，其可持续利用是实现区域可持续发展的关键。因此，耕地系统保护意义重大，急需厘清数量、质量和生态保护之间的逻辑，基于国土空间规

【基金项目】 国家自然科学基金项目 (72174089)、国家社科基金重点项目 (23AZD032)

【作者简介】 胡林影，南京农业大学土地管理学院硕士研究生。

郭 杰，通信作者，南京农业大学土地管理学院教授、博士生导师，并任职于南京农业大学中国资源环境与发展研究院、南京农业大学农村土地资源利用与整治国家地方联合工程研究中心。

欧名豪，现任职于南京农业大学土地管理学院、南京农业大学中国资源环境与发展研究院、南京农业大学农村土地资源利用与整治国家地方联合工程研究中心。

钱弘意，南京农业大学土地管理学院硕士研究生。

划与管制,构建耕地系统保护路径,实现耕地保护的刚性、弹性和韧性,为新时期耕地保护的深入开展提供参考。

1 耕地系统保护的逻辑

1.1 耕地系统保护的制度变迁

1.1.1 人类需求由低层次向高层次转变

由马斯洛需求层次理论可知,人的需求分为5个层次^[1],需求转型出现于低级需求被满足后对更高级别需求的渴望,但这个转型过程并不是线性的。人的需求转型过程是一个动态的、复杂的发展过程,各层次需求相互交织、相互影响。在耕地利用系统中,正是这些差异性需求使得耕地的主体功能呈现出协同演替的特征^[2]。起初,人的需求以满足生存的低层次需求为主,通过对耕地的开发利用获得粮食、蔬菜、水果等食物以及经济收入,以此来维持基本生存需要。随着社会经济的发展,人类需求不再局限于物质层面,而是更趋向于精神层面的满足,如挖掘农耕文化、打造田园景观、改善生态环境等。在这一过程中,耕地系统保护实现人类需求转型需要引导耕地主次功能的转变。

1.1.2 耕地功能由单一性转向复合性

耕地功能可分为基本功能和衍生功能^[3],其中基本功能包括农业生产功能、生态调节功能和景观文化功能3种,衍生功能包括社会保障功能、文化承载功能、教育功能等。耕地是自然生态系统和社会经济系统协同作用下的复合系统,能够实现特定社会功能或者满足特定社会需求^[4]。由于要素投入水平的提升和人的需求层次的转型,耕地功能也呈现出整体协调性和层次渐进性的特征,具体表现为生产、生活、生态功能协同下的生产功能相对弱化与生活、生态功能逐步显化^[5]。耕地功能的拓展和完善是供给与需求共同作用的结果,并具备主体差异性、时间动态性和空间异质性的

特征^[6]。深入推进新型城镇化与生态文明建设,耕地不仅仅要保证国家口粮绝对安全,更要积极适应多元需求,推动形成“三位一体”^[7]的保护格局,发挥耕地多功能特性,提升耕地的复合价值。

1.1.3 耕地发展权的“非粮化”“非农化”限制

尽管我国法律层面还未明确耕地发展权的内涵,但是其在土地管理中现实存在。由于我国耕地保护制度的特殊性,耕地发展权可概括为耕地“非农化”建设和“非粮化”种植的权利,即耕地“非农化”和“非粮化”的双管制^[8]。耕地发展权的初衷是防止优质耕地资源流失、推动低质耕地价值的转换,在空间规划的引导下促进耕地保护与经济协同发展,实现耕地总量的动态平衡以达到保护耕地的目的^[9]。我国实行最严格的耕地保护制度,严格落实永久基本农田特殊保护制度,但相关补偿制度和市场机制的缺失,导致该制度刚性有余而弹性不足,引发了耕地保护与耕地“非农化”“非粮化”客观需求之间的矛盾。

1.1.4 生态文明建设下耕地生态保护需求

耕地合理保护与利用是生态文明建设的重要组成部分。作为生态系统的重要组成部分,耕地也具有供给服务、调节服务、支持服务和文化服务等生态系统服务功能^[10]。因此,生态文明建设需要维持生态系统功能的稳定,提升耕地生态系统服务水平和价值。耕地生态保护既要改善土壤生态环境,也要借助高标准农田建设或中低产田改造实现质量提高,还要注重保护和恢复农田的生物多样性,构建作物高产稳产、生态安全的耕地生态系统。

1.2 耕地系统保护的基本内涵

耕地保护的实质是保护耕地生产能力。耕地生产能力具有自然生态和社会经济双重属性,其中自然生态属性是现实生产能力的基础,社会经济属性是提

升生产能力的关键^[11]。耕地系统保护的概念具有层次性和系统性,应依据可持续发展理论和人地协调理论,利用行政、经济、技术、法律手段,以保障国家粮食安全和生态安全为目的,在数量底线约束的基础上,引导耕地利用方式绿色转型。数量保护强调稳定耕地总量的刚性要求,质量保护注重提升耕地资源品质的弹性要求,生态保护注重农田生态可持续发展的韧性要求,数量、质量、生态的“三位一体”保护形成了耕地系统保护的基本内涵,促进了农田的健康发展和农业的可持续性。

1.3 耕地系统保护的基本属性

1.3.1 核心性:耕地是生命共同体的核心要素

耕地是粮食生产的命根子,是落实粮食安全战略的核心要素。耕地在山水林田湖草沙生命共同体中扮演着重要角色,气候、地形、水资源、土壤等单一要素在耕地系统的作用过程中发挥了重要作用,使耕地形成了具有动态演变特征的空间格局。根据土地生态系统“格局—过程—服务”的级联关系,耕地空间格局影响耕地利用过程,耕地利用过程改变耕地空间格局^[12],而生态系统服务是连接耕地利用自然过程与社会过程的桥梁和纽带^[13]。耕地空间格局对生态系统服务有显著影响,不同的耕地利用方式产生了不同的生态系统服务,不同程度的耕地利用强度影响生态系统服务发挥效果。作为山水林田湖草沙生命共同体的核心要素,耕地系统的稳定和安全对维持良好的生态系统服务有重要作用,是保障国家粮食安全和生态安全的科学基础,也是完善耕地数量、质量、生态“三位一体”保护格局的重要依据^[14]。

1.3.2 整体性:耕地是资源和管理集合体

耕地系统保护的整体性需要考虑两方面,一是自然和社会经济环境的整体协调性,二是管理手段的整体性治理转

型。一方面，耕地系统是复杂的人地耦合系统，包含了耕地、社会、经济子系统，是自然生态过程、经济发展过程和社会演化过程耦合的结果。耕地可持续发展不仅要注重对自然资源要素的保护和优化，还要对资金、技术等经济因素，以及政策、管理等社会因素进行调整和更新，从系统视角开展对各类资源要素的整合。另一方面，整体性治理重视系统性思维，强调以需求为导向，在坚持管理部门核心地位的同时吸引多元主体参与，厘清各主体责任边界，以破解政府治理的碎片化问题^[15]。耕地系统保护要适应利用主体的多元化需求，加强自然资源管理部门与相关部门的协调合作，发挥农民、市场组织和自然资源部门在耕地保护中的积极作用，形成耕地保护多元主体协同合力。

1.3.3 层次性：耕地是规划管制的对象

我国形成了以国土空间规划为基础、以用途管制为主要手段的国土空间开发保护制度。“三区三线”是落实空间刚性管制和弹性引导的重要抓手，“三线”是“三区”的核心区域，体现底线管控思维，“区”内部的等级划分可以作为“线”有序调控的基础^[16]。耕地用途管制实行“功能分区+管制规则”的分级分类管控，如永久基本农田保护红线内的优质耕地实行用途刚性管制，而农业空间中除控制线范围外的一般耕地则实行用途弹性

管控。因此，耕地系统保护应遵循有层次、差异化的刚弹并济管控思路，研究耕地系统保护的刚性、弹性和韧性。

2 耕地系统保护的“刚性—弹性—韧性”框架构建

2.1 理论分析

DPSIR 模型可以有效反映系统的因果关系，清晰地展示资源整合和运行过程、系统调节和循环过程、效益实现过程等耕地系统的运行机制^[17-18]。“驱动力”是耕地系统保护压力和动力增加减少的根本原因，主要包括社会经济因素和耕地资源禀赋条件；“压力”是指由耕地利用不合理及相关矛盾所带来的负担，主要表现为发展与保护的矛盾、有限耕地资源约束下的多元需求及耕地生态环境破坏等；“状态”是指耕地数量、质量与生态保护现状水平；“影响”是由耕地环境状况导致的有利或不利结果，主要体现为系统保护过程更注重多元目标协同，利用生态治理手段调整优化耕地空间布局；“响应”是为应对耕地利用问题所采取的行动，是耕地系统保护的核心，有效的响应措施可以优化耕地资源状态，同时减弱不合理的耕地利用方式所带来的负面影响。见图 1。

基于 DPSIR 模型的分析框架表明耕地系统保护应分析耕地保护面临的主要问题及其驱动因素，识别耕地系统保护

现状及其影响因素，据此制定耕地系统保护相应策略。一是要坚守耕地保护底线约束，强化耕地、永久基本农田、高标准农田等指标约束，关注耕地质量和粮食产能，强化耕地保护的空间约束。二是要在底线约束的基础上，通过用地结构和用途调控来维持与提升耕地保护的经济、社会、生态等多功能，满足人民群众日益增长的多元物质和文化需求，用好全域土地综合整治的政策工具，服务耕地面积增加、耕地布局调整优化、耕地地力提升等系统治理目标。三是要探索耕地多功能协调机制，提升耕地保护韧性^[19-24]。防御力、恢复力、适应力是系统韧性的 3 个重要特征。耕地系统是自然和社会经济因素共同作用形成的半自然半人工系统，在面对外界干扰时，可通过系统自身或辅以一定的人为干预措施来调整结构和功能，以保持耕地生态系统健康并维持相对平衡状态。见图 2。

2.2 耕地系统保护的刚性：守线

2.2.1 指标约束：粮食安全底线与耕地保护红线

粮食安全底线是指为满足人民基本口粮需求而确保的最低粮食生产和供应水平。耕地布局需根据粮食安全底线要求，明确重点保护区域，确保粮食主产区的稳定供应^[25]。粮食安全底线还需要考虑农产品的多样性和均衡供应，兼顾

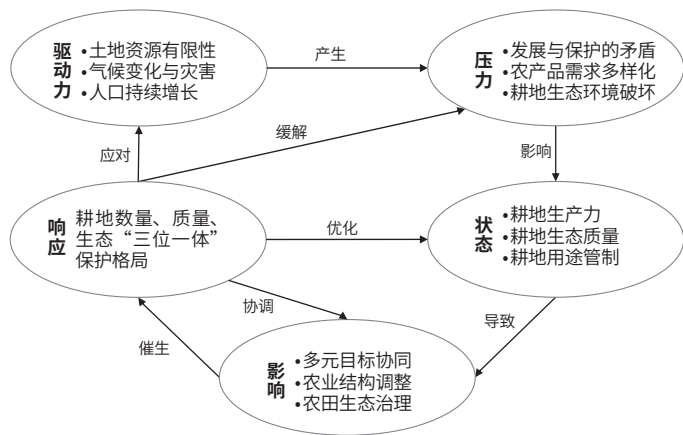


图 1 基于 DPSIR 模型的耕地系统保护逻辑图

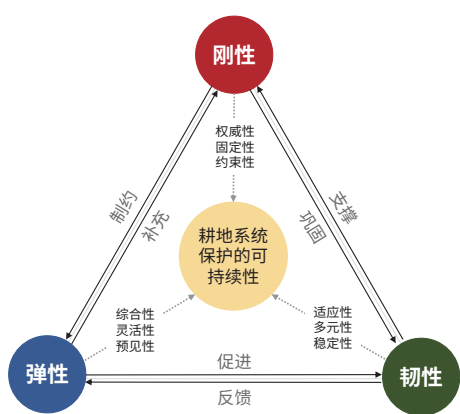


图 2 耕地系统保护的“刚性—弹性—韧性”框架图

粮食作物和其他农产品(如蔬菜、水果、畜牧业产品等)的种植区域布局,以实现农产品结构的优化。2006年,国家统计局和原农业部基于当时的人口、粮食亩产与复种指数等综合因素,计算出若要确保2010年和2030年我国粮食自给率稳定在95%以上,则至少需要18亿亩耕地才能保障粮食安全。

2.2.2 空间约束:“三区三线”提升耕地布局的稳定性

《中华人民共和国土地管理法》(2019年修正)明确了“三区三线”在国土空间规划中的法律地位。“三区”突出主导功能划分,“三线”侧重边界的刚性管控,不交叉、不重叠、不冲突,“三区三线”对国土空间开发保护格局的形成有着强约束作用。永久基本农田保护红线是依法确定的不得占用、不得开发、需要永久性保护的耕地空间边界,几乎决定了我国耕地空间布局,也实现了耕地布局相对稳定。农业空间粮食生产功能区和重要农产品生产保护区的划定是集中优势资源以优化区域布局、促进农业结构调整的重要举措,也是落实“藏粮于地、藏粮于技”战略的重要途径。

2.3 耕地系统保护的弹性:调控与治理

2.3.1 结构调整:“双平衡”约束下的耕地动态平衡

耕地“占补平衡”和“进出平衡”是破解发展与保护矛盾的重要举措,可以看作是耕地刚性管控下合法的空间布局调整行为,发挥了“制度补丁”的作用,即“双平衡”政策是耕地弹性保护的主要抓手,其具有两大共同点,一是数量“占补平衡”,即“占多少补多少”,二是质量“占补平衡”,即“占什么补什么”^[26]。理想的“双平衡”是通过“双评价”,将资源承载力和农业生产适应性水平较低的耕地优先列为建设占用及其他农用地占用的对象,尽量避免优质耕地资源流失,保持耕地总量动态平衡。

在科学合理的空间规划引导下,“双平衡”是优化耕地空间布局和结构的重要途径,同时也可以减少对生态敏感区域的破坏。

2.3.2 用途调控:分区分级保护耕地利用优先序

耕地利用优先序分为外部用途的优先序和内部用途的优先序。一是耕地外部用途的优先序,指耕地转为非耕地的优先级别,包括建设用地和其他农用地。从经济可行性看,耕地应当优先转为建设用地,以实现较高的耕地发展权价值;而基于土地保护视角,耕地则应当优先转为其他农用地,并继续保持其土壤理化性质,保留生态价值。如何确定耕地外部用途的优先序,需要权衡发展与保护的关系,综合考量经济和生态等因素,在实现更高经济价值的同时尽量保留生态价值。二是耕地内部用途的优先序,指分类耕地的种植类型优先级别,包括高标准农田、高标准农田外的永久基本农田和一般耕地。保护和利用高标准农田是最高优先级的任务,高标准农田原则上全部用于粮食生产;高标准农田以外的永久基本农田要重点用于发展粮食生产,特别是保障稻谷、小麦、玉米的种植面积,在明确非粮作物正、负面清单的基础上允许适当“非粮化”种植;一般耕地应优先用于粮食和棉、油、糖、蔬菜等农产品及饲草饲料生产,可根据资源禀赋和市场需求种植其他经济作物或蔬菜,促进农业多元化发展。

2.3.3 治理统筹:全域综合整治下的耕地系统治理

全域土地综合整治从以经济效益为主向兼顾社会、经济、环境综合效益转变^[27],其所具备的多功能性和多目标性有助于完善优化耕地功能^[28],可视为自然资源系统和社会经济系统内部众多要素耦合作用的结果^[29]。全域土地综合整治可以实现土地利用方式的优化调整,可通过高标准农田建设提升耕地质量,也可将部分耕地转为非耕地,用于生态

修复、林果种植等。同时,可弹性布局农田,根据不同地区耕地资源禀赋和市场需求,统筹自然生态要素,合理划定耕地和非耕地的边界,灵活调整耕地的位置和面积,以适应现代农业发展需要。全域土地综合整治是提高耕地空间布局灵活性、优化土地利用格局、提高耕地利用效率的有效治理措施,其为耕地利用留出足够的弹性空间,以适应未来农业发展的变化需求。

2.4 耕地系统保护的韧性:权衡与持续

耕地生态健康是实现耕地韧性的基础,实现耕地韧性也是提升耕地生态健康水平的重要途径。耕地生态健康包含内部健康和外部健康。耕地内部健康指的是耕地本体的健康,即耕地需具备良好的土壤肥力和安全的土壤环境;耕地外部健康指的是稳定的农田自然生境,即较高的自然资源管理水平和生物多样性水平。在耕地系统即将受到或已经受到外界扰动时,健康的耕地生态环境可以展现出较强的风险防御能力、扰动适应能力和状态恢复能力,在自然生态系统和社会经济系统共同作用下,通过要素重组和功能优化,实现耕地生态系统的动态平衡。

2.4.1 复合功能:耕地生产—生活—生态功能权衡

耕地系统保护必须统筹发展与安全的问题,要求耕地系统要具备调整要素、优化结构、塑造环境的能力,即利用耕地系统韧性实现生产、生活、生态功能的融合与协调。

首先,耕地系统韧性要从被动承受转为主动吸纳,具备主动韧性。在规划耕地利用空间格局时,应形成以维稳为核心的结构韧性、以整治修复为核心的过程韧性,以及以自我学习、主动应对和经验积累为主的系统韧性,即利用数量底线保证基本粮食产量稳定,利用质量约束改善耕地资源禀赋,利用生态安

全支撑可持续发展。在这一过程中，风险的自然演化和人为干预可能加大耕地保护的难度，只有防范风险，形成科学统筹的主动韧性，才能有效化解不同类型、不同主体、不同程度的冲击，强化耕地系统主动抵御风险的能力。

其次，耕地系统韧性要从封闭系统转为开放系统，具备系统韧性。耕地系统保护不应局限于保护现状耕地，也不应只依赖现有政策和工程手段，而是要强调扩大耕地保护范围、优化调整保护政策、创新绿色修复技术等。封闭的系统很难实现系统要素和结构的主动调整，因此要构建开放式耕地保护系统，引入新发展要素，如政策、技术、资金等，利用管理规则约束主体行为，通过全域整治和生态修复手段不断保持耕地活力，使得耕地功能能够满足多元需求。

最后，耕地系统韧性要从静态转为动态平衡，具备全过程韧性。耕地系统保护是一个不断演化的动态过程，耕地数量、质量和生态系统保护是一个动态调整完善的过程。同样，耕地韧性不仅是指耕地能够在扰动程度较低、良性系统环境中具备较强的防御力、恢复力和适应力，更需要耕地系统在面对突发的、极端的冲击和变化时，仍旧具有应对调整的能力，化被动承受为主动适应，持续发现并解决潜在威胁。

当耕地系统具备主动吸纳的主动韧性、开放系统的系统韧性和动态平衡的全过程韧性后，耕地多功能特性的比较优势将凸显。在保持粮食生产功能的根本要求下，耕地系统不断被注入新的要素，在适当人为干预下，系统韧性得以保持并动态调整优化，也强化了支持社会保障的生活功能和优化生态环境的生态功能。如何权衡耕地所能发挥的生产、生活、生态功能，取决于该地块的资源禀赋和周边经济发展水平，资源禀赋较高的耕地应将生产功能放在首位，在一定程度上提升农民的收入水平；周边经济发展水平较高的耕地，可以发挥文化

教育、观光旅游等社会功能。

2.4.2 波动平衡：社会—生态耦合波动式自平衡

耕地韧性可分解为资源韧性、生态韧性、结构韧性、过程韧性和系统韧性等。耕地韧性的强弱可以用耕地韧性阈值来表示。耕地对外部扰动的应对情况也取决于扰动强度与耕地韧性阈值之间的关系，最终表现形式为耕地系统是否保持平衡状态，即平衡与失衡。见图 3。

耕地系统平衡包括绝对平衡状态、相对平衡状态和弱平衡状态。一是绝对平衡状态，即外部扰动强度远小于耕地韧性阈值。二是相对平衡状况，即外部扰动强度小于耕地韧性阈值且差距较大，需要辅以一定的人工干预措施，即增强其结构韧性，在自然和人工的共同作用下，耕地系统逐渐消化并适应扰动，重新恢复平衡状态。三是弱平衡状态，即当外部扰动强度接近耕地韧性阈值时，必须进行人工强干预，投入大量的资金、技术等社会要素，利用其社会韧性弥补资源韧性的短板，最终恢复到新的但较弱的平衡状态。

耕地系统失衡包括相对失衡状态和

绝对失衡状态。一是相对失衡状态，即外部扰动强度略大于耕地韧性阈值，耕地自我恢复能力被轻度突破，即使人工强干预也无法达到耕地平衡，耕地仍具备一定的生产能力，但已经不是耕地保护的优先对象。二是绝对失衡状态，即外部扰动强度远大于耕地韧性阈值，大大突破了耕地的自我恢复能力，耕地系统处于无序状态，此时耕地宜转变为林地、草地等其他农用地或建设用地。

3 耕地系统保护“刚性—弹性—韧性”实现路径

3.1 完善刚弹结合的耕地用途管制制度

压力型刚性管控是最严格且最易管理的耕地保护措施^[30]。18 亿亩耕地保护红线刚性指标对耕地数量进行严控，耕地保有量、永久基本农田面积、高标准农田面积是耕地数量管控中最核心的部分，是不得突破的底线，其对于保障粮食安全、农业可持续发展、生态环境保护 and 稳定农民收入都具有重要意义，但数量保护要避免陷入“内卷”陷阱。

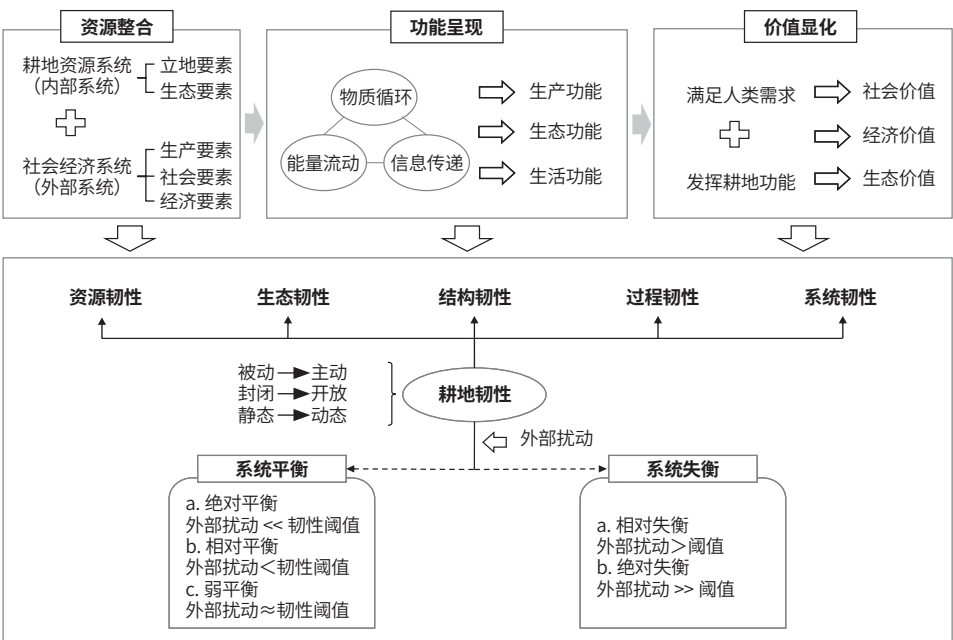


图 3 耕地韧性分析理论框架图

首先，应基于耕地资源禀赋和区位特征差异，建立完善分级耕地用途管制^[31]。一是高标准农田是耕地用途管制的核心对象，必须保证高标准农田全部用于粮食生产，禁止破坏性开发，严控违法建设和非法占用行为，保障高标准农田的完整性和可持续利用。二是高标准农田以外的永久基本农田重点用于粮食生产，当因农民利益需要和膳食结构改变时，可基于非粮作物的正、负面清单，允许一部分永久基本农田进行“非粮化”种植，但要保证这部分永久基本农田处于能够随时进行粮食生产的状态；从严管控“非农化”建设占用永久基本农田，当重大建设项目选址无法避开时，应经相关部门严格审批并实施补划后再实施。三是一般耕地的用途管制相对较弱，但也要保证其农业用途，严禁违规“非农化”，加强对耕地用途的监督力度，建立健全监测和评估机制，及时发现和处置违法行为，对违规开发、占用和破坏耕地的行为进行严厉处罚。

其次，推动“双平衡”政策优化与转型。耕地“占补平衡”聚焦于严控耕地“非农化”，由于耕地资源的有限性和位置固定性，增量耕地的来源应从完全依托后备资源开发转变为依靠全域土地综合整治，优化区域土地利用结构和布局，系统治理保障新增耕地来源。耕地“进出平衡”聚焦于严防耕地“非粮化”，应坚持耕地粮食产能的“进出平衡”^[32]，编制耕地“进出平衡”规划，制定农业结构调整占用耕地的标准，重点从关注转进耕地的来源转向提高转进耕地的土壤肥力。

3.2 探索多元的耕地韧性提升系统路径

3.2.1 激发耕地系统的内生动力

增强耕地系统的韧性，既要明确守住优质耕地资源是保障粮食安全的关键，又要明确改善耕地生态环境是可持续利用的基础。一是持续推进高标准农田建

设，以提升粮食产能为首要目标，聚焦重点区域，统筹整合资金，致力于地力提升和高效节水灌溉，加快补齐农田基础设施短板，提高区域水土资源利用效率。二是开展基于自然解决方案的耕地生态治理，面向耕地地力下降、农田面源污染、生物多样性减少等问题，立足耕地系统的自我恢复能力，辅以必要的人工干预措施，在农田及周边最大限度地修复自然植被或构建自然生境，推行保护性耕作模式，构建系统保护、可持续管理的耕地自然—人工生态系统。

3.2.2 提高耕地系统的外生动力

耕地韧性同样需要关注社会经济要素外生动力。一是强化耕地与外部环境之间的物质循环、能量流动、信息传递的生态过程，利用“五级三类”国土空间规划统筹区域之间、不同生态系统之间的联系，促使耕地系统在面对不可控的外部环境时，通过农用地内部结构调整来保持耕地系统的稳定。二是关注全生命周期的耕地韧性动态平衡，动态监测耕地系统在风险发生前和风险发生后的防御力、恢复力、适应力变化，评估风险干扰的程度，及时调整要素投入水平，避免耕地变化超出韧性阈值。

3.3 建立生态产品价值实现的激励机制

探索耕地生态产品价值实现，激发多主体耕地保护动力。一是结合耕地生态系统服务价值评估，基于耕地发展权价值适当提高耕地生态补偿标准，建立分类补偿标准；完善耕地地力保护补贴、生态农业补贴、特色农产品支持补贴、农机购置补贴等以绿色生态为导向的农业补贴“激励+约束”手段。二是从碳交易、发展权交易、经营开发利用等方面探索耕地多元生态产品价值实现路径。三是开发推广农田观光、乡村旅游、农家乐等农业生态旅游模式，促进耕地生态产品的“产业化”。四是探索绿色债券、绿色保险、绿色基金等绿色信贷的金融体系，实现耕地生态产品供给的“市场化”。见图4。

4 结论

本文从耕地系统保护的内涵出发，面向耕地数量、质量、生态系统保护需求，从刚性、弹性、韧性等方面提出了耕地系统保护的理論分析框架，明确指出耕地保护刚性是基础，弹性是抓手，韧性

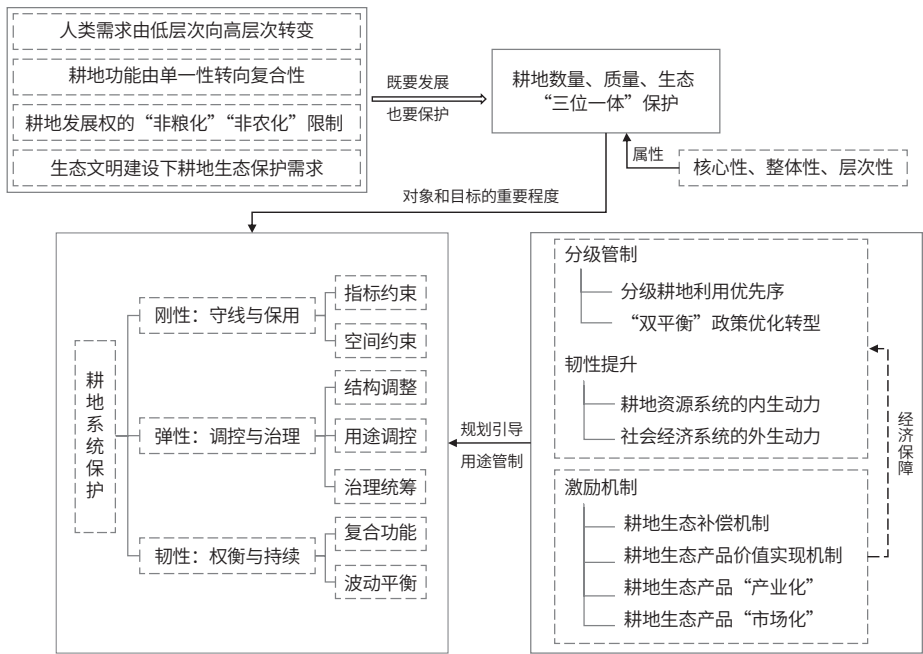


图4 耕地系统保护“刚性—弹性—韧性”实现路径示意图

是根本。耕地系统保护的刚性侧重于底线约束和用途管制,弹性侧重于布局调整和整治修复,韧性侧重于功能权衡和系统稳定。

耕地系统保护是动态调整的,不同时期、不同区域的资源禀赋状况和社会经济水平差异会影响耕地保护策略。未来,耕地系统保护研究仍有待持续深化:一是结合区域资源禀赋及区位特征,开展区域耕地保护多元目标的定量分析,多目标权衡协同研究仍有待深入探索;二是结合农业生态区划模型(AEZ)等空间模型方法,定量分析由光、温、水等自然资源要素决定的生产潜力,耦合农户行为(要素投入、种植偏好),研究区域耕地实际产能及其供需态势,制定基于区域差别化的粮食安全保障目标及调控政策仍有待强化;三是耕地刚性、弹性和韧性的系统保护理念,以及其边界和指标阈值的研究等还需持续探索。

[参考文献]

[1] 晋铭铭, 罗迅. 马斯洛需求层次理论浅析[J]. 管理观察, 2019(16): 77-79.

[2] 赵华甫, 张凤荣. 耕地保护方向待转: 从单一功能到多功能的演变交替[J]. 中国土地, 2010(10): 19-20.

[3] 姜广辉, 张凤荣, 孔祥斌, 等. 耕地多功能的层次性及其多功能保护[J]. 中国土地科学, 2011(8): 42-47.

[4] 宋小青, 欧阳竹. 中国耕地多功能管理的实践路径探讨[J]. 自然资源学报, 2012(4): 540-551.

[5] 杜继丰, 袁中友. 基于耕地多功能需求的巨型城市区耕地保护阈值探讨: 以珠江三角洲为例[J]. 自然资源学报, 2015(8): 1255-1266.

[6] 宋小青, 欧阳竹. 耕地多功能内涵及其对耕地保护的启示[J]. 地理科学进展, 2012(7): 859-868.

[7] 范业婷, 金晓斌, 项晓敏, 等. 苏南地区耕地多功能评价与空间特征分析[J]. 资源科学, 2018(5): 980-992.

[8] 刘锐, 房昀玮. 耕地发展权制度构建研究[J]. 中国土地科学, 2023(4): 23-31.

[9] 沈守愚. 论设立农地发展权的理论基础和重要意义[J]. 中国土地科学, 1998(1):

18-20.

[10] 欧名豪, 王坤鹏, 郭杰. 耕地保护生态补偿机制研究进展[J]. 农业现代化研究, 2019(3): 357-365.

[11] 姜群鸥, 邓祥征, 林英志, 等. 中国耕地用途转移对耕地生产力影响的预测与分析[J]. 应用生态学报, 2010(12): 3113-3119.

[12] 傅伯杰. 地理学综合研究的途径与方法: 格局与过程耦合[J]. 地理学报, 2014(8): 1052-1059.

[13] 傅伯杰, 刘焱序. 系统认知土地资源的理论与方法[J]. 科学通报, 2019(21): 2172-2179.

[14] 黄海潮, 雷鸣, 孔祥斌, 等. 中国耕地空间格局变化及其生态系统服务价值响应[J]. 水土保持研究, 2022(1): 339-348.

[15] 杜春林, 张新文. 乡村公共服务供给: 从“碎片化”到“整体性”[J]. 农业经济问题, 2015(7): 9-19, 110.

[16] 岳文泽, 王田雨, 甄延临. “三区三线”为核心的统一国土空间用途管制分区[J]. 中国土地科学, 2020(5): 52-59, 68.

[17] 李玉恒, 黄惠倩, 郭桐冰, 等. 多重压力胁迫下东北黑土区耕地韧性研究及其启示: 以黑龙江省拜泉县为例[J]. 中国土地科学, 2022(5): 71-79.

[18] 王怡然, 张大红, 吴宇伦. 基于DPSIR模型的森林生态安全时空变化研究: 以浙江省79个县区为例[J]. 生态学报, 2020(8): 2793-2801.

[19] ROSE A. Economic resilience to natural and man-made disasters: multidisciplinary origins and contextual dimensions[J]. Global Environmental Change Part B Environmental Hazards, 2007(4): 383-398.

[20] HOLLING C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. Annual Review of Ecology & Systematics, 1973(1): 1-23.

[21] 邵亦文, 徐江. 城市韧性: 基于国际文献综述的概念解析[J]. 国际城市规划, 2015(2): 48-54.

[22] BERKES F, FOLKE C. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability[M]//BERKES F, FOLKE C, COLDING J. Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge: Cambridge University Press,

1998.

[23] LIAO K H, HEJIA L, YANG W. A Theory on urban resilience to floods: a basis for alternative planning practices[J]. Urban Planning International, 2015(4): 388-395.

[24] HOLLING C S, GUNDERSON L H. Resilience and adaptive cycles[M]//Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Washington(DC): Island Press, 2001.

[25] 刘桃菊, 陈美球. 中国耕地保护制度执行力现状及其提升路径[J]. 中国土地科学, 2020(9): 32-37, 47.

[26] 谭永忠, 吴次芳, 王庆日, 等. “耕地总量动态平衡”政策驱动下中国的耕地变化及其生态环境效应[J]. 自然资源学报, 2005(5): 727-734.

[27] 姜棣峰, 龙花楼, 唐郁婷. 土地整治与乡村振兴: 土地利用多功能性视角[J]. 地理科学进展, 2021(3): 487-497.

[28] 陈坤秋, 龙花楼. 土地整治与乡村发展转型: 互馈机理与区域调控[J]. 中国土地科学, 2020(6): 1-9.

[29] 周小平, 申端帅, 谷晓坤, 等. 大都市全域土地综合整治与耕地多功能: 基于“情境—结构—行为—结果”的分析[J]. 中国土地科学, 2021(9): 94-104.

[30] 钱家乘, 师诺, 赵华甫, 等. 中国耕地弹性管控的理论解析与研究框架: 从单一目标权衡到多目标协同[J]. 中国土地科学, 2023(3): 38-47.

[31] 马骁骏. 耕地用途管制的法律本位观[J]. 中国土地科学, 2023(3): 20-27.

[32] 陈美球. 耕地“进出平衡”应立足于区域粮食产能提升[J]. 中国土地, 2022(10): 22-24.

[收稿日期] 2023-09-20