基于环境保护的土地综合利用模式研究

孙世芳

摘　要：土地作为人类生存发展的核心资源，其综合利用效率与生态环境保护直接关乎区域可持续发展大局。在“绿水青山就是金山银山”理念引领下，破解土地利用与生态保护的矛盾、构建环保导向型土地综合利用模式成为当前亟待解决的课题。本文基于 GMOP 与 PLUS 模型耦合分析、“无废城市”建设实践及农业生态系统服务协调等研究成果，系统梳理我国基于环境保护的土地综合利用现状，剖析当前存在的结构失衡、生态破坏、模式单一等问题，结合徐州工矿废弃地修复、成都农业景观优化等典型案例，从规划体系、技术创新、政策保障、资金机制等维度提出优化对策，为实现土地资源高效利用与生态环境良性循环的协同发展提供理论参考与实践路径。

关键词：环境保护；土地综合利用；生态修复；协调发展；模式优化

一、引　言

我国土地资源总量丰富但人均匮乏，伴随工业化、城镇化快速推进，土地利用强度持续加大，耕地损毁、山体破损、生态系统退化等问题日益突出，严重制约区域可持续发展。土地利用结构作为区域土地功能配置的集中体现，其合理性直接影响经济发展质量与生态系统稳定性。传统土地利用模式偏重经济产出，忽视生态环境保护，导致土地利用效率低下、生态服务功能弱化，加剧了人地矛盾。随着生态文明建设上升为国家战略，“山水林田湖草沙一体化保护修复理念深入人心，土地综合利用进入生态优先、协同发展的新阶段。

二、基于环境保护的土地综合利用现状

1.土地利用结构优化导向转型

我国土地综合利用已从单一经济导向转向“经济－生态－社会”三维协调导向，各地通过国土空间规划编制，强化生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界管控，构建差异化土地利用格局。在模型技术支撑下，多情景模拟成为土地利用优化的重要手段，研究者通过设置经济发展、生态保护、自然发展、协调发展四种情景，结合 GMOP 与 PLUS 模型耦合分析，量化不同模式下的土地利用效率、景观生态指数与生态系统服务价值，为最优方案选择提供科学依据。吕梁市的研究表明，协调发展情景下能实现荒地、草地、林地等各类用地的最优配置，最小化人类活动对景观格局的干扰，达成土地利用效益与生态价值的平衡。

2. 生态修复与土地再利用模式创新

针对工矿废弃地、采煤塌陷地等受损土地，各地探索出多元化生态修复与利用模式，形成了可复制、可推广的实践经验。以徐州为代表的老工业基地，面对 42.33 万亩采煤塌陷地和 400 余处采石宕口的生态困境，构建了以“无废”理念引领的修复体系，创新推出五大模式：一是“生态修复＋土地复垦利用”模式，通过“分层剥离、交错回填、土壤重构”技术，将浅度沉陷地复垦为高标准农田，累计复垦面积达 16.3 万亩，实现耕地增量与粮食增产；二是“生态修复＋建设用地改造”模式，利用城乡建设用地增减挂钩政策，将稳沉塌陷地改造为产业园区，徐州潘安湖科教创新区从塌陷区蜕变为集教学科研于一体的功能片区；三是“生态修复＋园林景观建设”模式，将城区周边积水塌陷地改造为湿地公园，潘安湖国家湿地公园成为生态修复典范；四是“生态修复＋整体搬迁开发”模式，通过村庄集中安置与配套设施建设，推动矿区居民转型与城镇化进程；五是“生态修复＋文化旅游开发”模式，挖掘工矿文化遗迹价值，打造全域旅游格局，贾汪区年旅游综合收入超 22 亿元。

3.农业土地生态化利用水平提升

在农业领域，土地利用模式逐

步从集约生产型向生态协调型转变，通过“土地共享 / 保护”框架，平衡粮食产量与生态系统服务功能。成都的研究构建“产量 –LSS–ESS”综合框架，整合粮食产量、土地节约 / 共享指数（LSS）及固碳、水文调节、生境质量、土壤调节四大生态系统服务指标，通过多尺度空间分析确定最优利用模式。研究表明，战略性景观重构可同时提升粮食产量 2.50% 与生态系统服务价值 4.46%，9×9 公里空间尺度为最优实施尺度。各地通过推广生态农业技术、构建农田生态廊道、实施耕地质量保护工程，在保障粮食安全的同时，提升了农业生态系统的稳定性与服务能力。

4.政策与技术保障体系逐步完善

国家层面先后出台《重点生态保护修复治理专项资金管理办法》《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》等政策，为环保型土地利用提供制度支撑。地方层面强化顶层设计，徐州市成立生态修复领导小组，出台《徐州市采煤塌陷地复垦条例》等地方性法规，建立“生态恢复力”评价体系，形成“政策 + 技术 + 管理”的三维保障机制。技术层面，生态修复技术不断创新，土地复垦、土壤改良、景观再造等关键技术日趋成熟，国家及区域生态修复技术创新中心的建立，推动了低成本、易推广的技术成果转化，为土地生态化利用提供了技术支撑。

三、基于环境保护的土地综合利用存在的问题

1.土地利用结构失衡，生态承载压力突出

尽管协调发展理念逐步推广，但部分区域仍存在土地利用结构不合理问题，城市化扩张与耕地保护、生态保护的矛盾依然尖锐。城市建设用地无序扩张导致耕地面积缩减，单位面积产量同步下降，凸显耕地承载压力。部分地区土地利用效率低下，闲置土地与低效用地并存，而生态用地占比不足，导致生态系统服务功能弱化，水文调节、土壤保持等生态功能受损，区域生态稳定性下降。此外，土地利用类型空间布局混乱，农业用地、建设用地与生态用地交错分布，相互干扰严重，难以形成完整的生态廊道和生态斑块。

2. 生态修复质量参差不齐，模式适用性不足

工矿废弃地、塌陷地等受损土地的生态修复存在质量不均问题，部分地区重工程修复、轻生态功能恢复，修复后土地生态稳定性差，易出现二次退化。部分修复技术缺乏针对性，忽视区域自然条件差异，导致修复效果不佳、成本偏高。同时，修复模式同质化现象突出，多数地区照搬徐州等试点城市经验，未结合本地资源禀赋、产业基础进行创新，难以实现生态效益和经济效益的长效平衡。例如，部分生态修复项目仅注重植被覆盖，忽视土壤质量改良与生物多样性恢复，导致生态系统服务价值提升有限。此外，生态修复的长效监管机制不完善，修复后土地的后期管护责任不明确，影响修复成果的可持续性。

3.多目标协调机制缺失，利益冲突难以化解

土地综合利用涉及政府、企业、农户等多方主体，各主体利益诉求差异较大，存在明显的利益冲突。地方政府追求经济增长和城镇化推进，企业注重经营收益，农户关注土地权益与收入保障，而生态保护目标往往被边缘化，缺乏有效的多目标协调机制。在土地征收、生态修复等过程中，农户参与度低，利益补偿机制不完善，导致部分生态修复项目难以推进。同时，跨区域、跨部门协同治理机制不健全，国土空间规划、生态环境保护、农业农村发展等部门各自为政，土地利用规划与生态保护规划衔接不畅，难以形成工作合力。例如，生态保护红线划定与地方发展规划冲突时，往往以牺牲生态利益换取经济发展。

4.资金投入不足，市场化机制尚未成熟

生态导向型土地综合利用与修复项目具有投资大、周期长、收益见效慢的特点，资金短缺成为制约项目实施的重要瓶颈。目前资金来源仍以政府财政投入为主，地方财政压力较大，专项资金分配不均，难以满足大规模生态修复与土地优化的需求。市场化融资机制发育不成熟，社会资本参与意愿不高，缺乏有效的激励与保障措施。虽然部分地区尝试吸引银行信贷资金、社会资本参与，但在收益分配、风险分担、产权界定等方面存在制度障碍，导致社会资本参与度有限。此外，土地生态价值核算体系不完善，生态产品市场化程度低，难以通过市场机制实现生态效益的经济转化，影响项目的可持续运营。

5.技术支撑体系不完善，量化评估能力不足

虽然 GMOP、PLUS 等模型及“产量 –LSS–ESS”模型为土地利用优化提供了技术途径，但在基层实践应用不多，多数地区缺乏相关技术和数据支持，无法进行精细化、定量化的分析。生态系统服务价值计算方式多样，固碳、水文等生态系统服务的定量评价存在一定困难，不能客观体现土地生态价值。其次，对

土地利用及生态环境耦合关系研究不深，缺乏不同类型区域、不同土地类型之间的耦合模型，不能有效指导土地利用优化决策。再次，信息化技术水平不高，土地利用动态监管、生态治理效果评价等缺少信息化平台支持，数据共享不及时不到位，影响决策的科学性和时效性。

四、基于环境保护的土地综合利用优化对策

1.优化国土空间布局，构建生态友好型结构

以国土空间规划为统领，加强“三线”管控硬约束，划定生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界控制线，构建“三生空间”协调发展布局。结合地区自然条件及生态环境容量，优化土地利用格局，提高生态用地比例，形成连续完整生态廊道和生态斑块，增强生态系统连通性和稳定性。鼓励开展多种情景分析和定量评价方法研究，采用 GMOP 和 PLUS 模型耦合的方法，对不同土地利用方式下可能产生的生态环境效益及经济效益进行合理预估，确定协调发展方向下的最佳土地利用方式。严控城镇建设用地无序蔓延，实施城镇存量建设用地挖潜，盘活闲置土地资源，提升土地利用率。二是强化耕地保护和提质增效，推进高标准农田建设和耕地生态修复工程，确保粮食安全和耕地生态功能不退化。

2.创新生态修复模式，提升修复质量与适用性

坚持因地制宜、分类施策，结合不同区域土地受损类型、自然条件与产业基础，创新生态修复模式，提高模式适用性与修复质量。对于采煤塌陷地，浅度沉陷区采用“生态修复 + 土地复垦”模式，中度沉陷区推广“生态修复 + 产业融合”模式，深度沉陷区打造“生态修复 + 景观旅游”模式；对于采石宕口，实施“整修复绿 + 岩壁造景 + 遗存保护”综合措施。强化科技创新应用转化。以生态修复技术创新中心为依托，开发成本低、效益高的修复技术，着力解决土壤重构、生物多样性恢复、生态稳定等关键性技术难题。健全生态修复常态化监督管理机制，确定修复后土地管护主体、责任及措施，加大动态监控、成效考核力度，保障修复效果持久性。

3.健全多主体协调机制，化解利益冲突

构建政府引导、企业主导、农户参与的多元协同治理机制，明确各方主体责任与权益，化解利益冲突。政府强化宏观调控与政策引导，建立跨区域、跨部门联席会议制度，推动土地利用规划与生态保护规划、产业发展规划衔接融合。完善利益补偿机制，对因生态保护限制土地利用的区域给予生态补偿，对参与生态修复的企业与农户提供补贴与激励，保障农户土地权益与收入稳定。畅通农户参与渠道，在土地规划、生态修复、项目实施等环节充分征求农户意见，鼓励农户以土地经营权入股等方式参与项目运营，分享生态与经济收益。加强宣传教育，增强各方主体的生态保护意识，形成“人人参与、共建共享”的良好氛围。

4.拓宽资金渠道，完善市场化融资机制

构建“政府引导、市场运作、社会参与”的多元化资金投入体系，缓解资金短缺压力。加大政府财政投入力度，优化专项资金分配，重点支持生态修复、耕地保护、生态廊道建设等项目，积极争取国家重点生态保护修复专项资金。完善市场化融资机制，落实市场化矿山生态修复政策，鼓励银行、保险等金融机构推出针对性金融产品，提供长期信贷支持与风险保障。吸引社会资本参与，通过特许经营、PPP、生态补偿收益权质押等模式，明确社会资本的投资回报机制与风险分担方式，提高社会资本参与意愿。建立土地生态价值核算与市场化交易体系，推进生态产品价值实现，通过碳汇交易、生态旅游等途径，实现生态效益的经济转化，保障项目长效运营。

5.强化技术支撑，提升精准化管理水平

完善技术支撑体系，加强土地利用与生态环境保护的基础研究与应用研究，推广“产量 –LSS–ESS”等综合评估框架，统一生态系统服务价值核算方法，提高量化评估能力。加强专业技术人才培养与引进，组建专业团队，提升基层技术应用与管理水平，推动 GMOP、PLUS 等模型在土地利用规划中的广泛应用。搭建智能化信息平台，整合土地利用、生态环境、气象水文等多源数据，实现数据实时共享与动态监测，为土地利用优化决策、生态修复效果评估提供技术支撑。加强国际合作与交流，引进先进修复技术与管理经验，结合我国实际进行本土化创新，提升土地综合利用的科学化、精准化水平。

五、结　语

基于环境保护的土地综合利用是实现生态文明建设与高质量发展的重要路径，其核心在于构建经济发展、生态保护与社会进步相协调的土地利用模式。当(下转第 40 页)

的重要组织机制。服务内容不应局限于耕种收，而应向抗旱排涝、抢收抢种、统防统治、农资配送、设施维修、灾后复产等环节拓展。对老龄农户较多地区，可建立县域农业应急服务队伍，依托农机合作社、供销社、村集体经济组织和农业企业，形成统一调度、就近响应、分片服务的运行机制。

同时，应推广土地托管、代耕代种、关键环节托管和全程托管等模式。这样可以减少老龄农户直接承担高强度农业劳动的压力，也能降低其独自应对灾害风险的难度。对于丘陵山区和零散地块，应发展小型化、轻简化、适老化农机装备。重点是让农机真正适应小地块、坡地和老龄农户的使用条件，并进一步扩大农业社会化服务覆盖面。

4.强化适老化预警与农技服务，推动风险治理前移

极端气候应对需从灾后补救转向风险关口前移。气象预警应超越一般天气预报，转化为面向农业生产的风险提示。针对高温、干旱、强降雨、低温冻害等灾害类型，应制定分区域、分作物、分时段的应对方案，明确风险位置与相应措施。对老龄农户而言，预警信息的及时到达尤为关键。可综合运用短信、网格员入户提醒等方式提高信息到达率，并促进预警向行动的有效转化。农技服务也需要更加适应老龄农户的接受方式。现场示范和农技员包片，比单纯发布技术文件更有效。应重点推广抗逆品种和灾后复产技术。对老龄农户，技术方案应具备可理解性、可操作性与经济可承受性，而非提供复杂的技术清单。

五、结　语

农村人口老龄化与极端气候风险叠加，正在改变农业韧性建设的基础条件。老龄化不仅削弱农户的风险感知、技术采纳、设施管护与灾后恢复能力，也加剧了农业系统对气候冲击的脆弱性。因此，提升农业韧性需要将人口结构变化纳入国土空间治理与乡村振兴等实践之中。未来，应围绕农业空间布局优化、农田基础设施建管、适老化社会化服务、气候预警与农技服务、农业保险金融支持和多主体协同治理，构建更加适应农村人口老龄化背景的农业韧性提升体系。其核心目标，是推动农业气候风险治理从被动应对转向主动防控。只有这样，才能更好保障粮食安全，推进农业农村现代化，并提升国土空间治理能力。□

参考文献：

[1]张孝存，吴晨.咸阳市农民气候变化感知及适应性行为分析[J].江西农业学报,2018,30(12):76-82.

[2]赵毅,高瑞.农村人口老龄化对农业生态效率的影响机制研究[J].农业现代化研究,2025,46(06):1149-1161.

[3]陈诗琪,李学兰,阮吉萍,等.极端气候背景下农户气候响应行为及影响因素 [J]. 宁波工程学院学报,2026,38(01):49-56.

[4]徐茂华.气候变化对农业韧性的影响效应与提升路径研究 [D].上海师范大学,2024.

作者单位：南京大学地理与海洋科学学院

第二十八届中国科协年会学术论文本文系江苏省社科基金项目“江苏县域人口结构与战略性新兴产业时空适配性研究”（编号25ZHC042 阶段性成果

（上接第 58 页）前我国在土地利用结构优化、生态修复模式创新等方面取得了一定成效，但仍面临结构失衡、修复质量不均、利益协调不畅、资金和技术短缺等问题。解决这些问题，需要以国土空间规划为引领，优化空间布局与利用结构；以模式创新为核心，提升生态修复质量与适用性；以机制完善为保障，化解多方利益冲突；以资金技术为支撑，强化精准化管理水平。□

参考文献：

[1]温萌.农村生态环境保护与土地利用研究[J].今日农业,2025(20):107

[2]张国清.生态环境下的土地资源可持续利用研究[J].皮革制作与环境科技,2024,5(17):171-173.

[3]吴东资.遥感技术在国土空间土地利用变化监测中的应用[J].今日国土,2025(Z1):38-39.

[4]张国清.生态环境下的土地资源可持续利用研究[J].皮革制作与环境科技,2024(5):171-173.

[5]姜昕彤.基于 SSPs 不同情景的郑州市“三生空间”模拟及生态效应研究[D].河南大学,2022.

[6]孙善良.陕西省土地利用变化及其生态系统服务价值研究[D].西北师范大学,2021.

[7]胡围.珠峰自然保护区草地景观格局与生态环境质量的关联性研究[D].云南大学,2021.

[8]陈万旭,李江风,曾杰,冉端,杨斌. 中国土地利用变化生态环境效应的空间分异性与形成机理[J].地理研究,2019(09):2173-2187.

作者单位：山东省临沂市罗庄区自然资源局