农村人口老龄化背景下农业气候韧性提升路径

颜碧娇　吴英巨　古恒宇

摘　要：在全球气候变化加剧背景下，极端高温、干旱、强降雨、低温冻害等气候事件对农业生产稳定性、农田基础设施运行和农户生计安全形成持续冲击。与此同时，农村人口老龄化不断加深，农业劳动力结构、农户技术采纳能力、农田基础设施管护能力和灾后恢复能力均受到影响，使农业韧性建设面临新的现实约束。本文从农村人口老龄化与极端气候风险叠加的视角出发，分析老龄化影响农业气候韧性的作用机制，指出当前农业韧性建设中存在气候风险变化与老龄农户经验决策不匹配、农田基础设施管护薄弱、适老化农技供给不足、保险金融支持不精准、多主体协同不足等问题，并提出优化农业国土空间布局、完善高标准农田建管机制、发展适老化社会化服务、强化气候预警与农技服务、健全农业保险和金融支持、构建多主体协同治理体系等路径，以期为极端气候下农业韧性提升和乡村振兴提供参考。

关键词：农村人口老龄化；极端气候；农业韧性；协同治理

一、引　言

近年来，全球气候变化加剧，极端高温、干旱、强降雨和低温冻害等事件对农业生产的影响更加突出。对于高度依赖自然条件的农业系统而言，气候风险已经不再只是偶发性冲击，而是影响生产稳定性和长期治理能力的重要因素。农业生产高度依赖水土资源、气候条件和劳动力投入，极端气候不仅会直接造成作物减产、设施损毁和生产成本上升，也会通过影响农田水利运行、病虫害发生、农户生产决策和灾后恢复能力，削弱农业系统稳定运行基础。极端气候事件已使农业生产系统面临从“静态产出水平”向“动态系统稳定性”评价转变的要求，农业韧性成为衡量农业系统吸收冲击、维持功能和恢复生产的重要指标。

与此同时，中国农村人口结构也在持续变化。伴随城镇化进程加快和青壮年劳动力向城镇转移，一些地区农业生产主体的老龄化特征日益明显。老龄化不仅改变了农业生产中的劳动力供给结构，也可能影响农户对气候风险的判断、对预警信息的接收与理解、对新技术和新设施的使用意愿，以及灾后恢复和农田基础设施日常管护能力[1][2]。在以小农户经营为主的地区，老龄农户仍然承担着相当比例的农业生产任务，但其在面对高温、干旱、暴雨、洪涝等极端气候事件时，往往也更容易受到生产能力、信息获取和资源调动能力的限制。

本文重点讨论农村人口老龄化与极端气候风险相互影响的过程中，农业系统会面临哪些新压力。更进一步，我们分析了人口老龄化如何影响农户风险感知和灾后恢复等因素，并在此基础上提出农业气候韧性提升的政策路径。

二、农村人口老龄化影响农业气候韧性的主要机制

1. 削弱农户气候风险感知与主动响应能力

农业韧性首先体现为农业生产主体对气候风险的识别和响应能力。极端气候事件具有突发性、复合性和不确定性，农户需要在较短时间内完成预警识别、田间管理、灌排调度、农资准备和抢收抢种等应对措施。老龄农户长期依赖经验性生产决策，对新型气候风险、病虫害变化和极端天气预警信息的理解与转化能力相对不足，容易出现“能感知风险，但难以及时采取有效行动”的问题。农户气候响应行为受到感知严重性、感知易感性、感知控制力、社会规范、社会信任等因素影响，自我纠偏机制也会影响农户从短期适应转向长期调适[3]。这说明提升农业韧性不能仅依靠基础设施建设，也需要提高农户特别是老龄农户的风险感知、技术理解和行动能力。

2. 加重农业技术采纳与绿色转型约束

极端气候下，农业生产需要更多依靠节水灌溉、抗逆品种、保护性耕作、统防统治、智慧监测等技术手段提升适应能力。但老龄农户在学

习能力、数字工具使用、资金投入和风险承担方面存在一定限制，可能降低绿色技术和韧性技术的采纳意愿。部分老龄农户更倾向于沿用传统生产方式，依靠增加化肥、农药和灌溉等投入维持产量，这可能加重农业生产成本和生态压力。相关研究已指出，气候变化对农业韧性具有负向影响，农业保险、农村人力资本和农业科技创新水平会影响不同地区农业韧性的表现[4]。因此，在农村人口老龄化背景下，应将农业科技推广与适老化服务结合起来，降低老龄农户技术采纳门槛。

3. 农田基础设施建后管护能力不足

农田基础设施是农业抵御极端气候的重要基础，比如高标准农田建设能改善灌溉条件、提升机械化效率。对旱涝频发的地区来说，这类设施的作用尤其直接。但问题在于，设施建成不等于长期有效运行。日常巡查或灾后抢修等工作都需要稳定的劳动力供给。但当前缺少明确而持续的承担主体。在长期运行的过程中，部分设施因维护不足而功能存在隐患，在极端气候事件中难以发挥预期作用，从而削弱了农田基础设施对农业韧性的实际支撑能力。

三、农村人口老龄化背景下农业气候韧性建设面临的问题

1.农田基础设施管护“最后一公里”薄弱

农田基础设施是农业韧性建设的物质基础。但在一些地区，末级渠系、泵站电力等设施仍有短板。这些设施离具体地块最近，也最依赖日常维护。在老龄化程度较高的村庄，青壮年劳动力外流较多。村庄公共事务参与能力随之下降。农田设施的日常维护、隐患排查和灾后抢修缺少稳定人员。平时，部分设施使用效率不高。灾害发生时，又难以及时修复和调度。特别是在极端气候的情况下，末端设施薄弱会直接影响排涝、灌溉和道路通达能力，并进一步放大农业损失。

2. 适老化农技供给与社会化服务不足

当前农业科技推广和社会化服务更多面向规模经营主体，对小农户和老龄农户的适配性不足。部分地区轻简化、低成本、易操作的抗灾技术供给不足，农业社会化服务仍集中于耕种收等常规环节，对抗旱排涝、抢收抢种、统防统治、设施维修、灾后复产等韧性服务覆盖不足。对于丘陵山区和地块破碎地区，农机服务、托管服务和数字化服务可及性更弱。

3. 农业保险和灾后恢复支持不够精准

农业保险是分散极端气候风险的重要工具，但部分老龄农户对保险条款、理赔流程和保障范围理解不足，参保积极性和使用能力有限。一些地区农业保险仍存在保障水平有限、理赔周期较长、定损方式不够精准等问题。灾害发生后，老龄农户不仅需要经济赔付，还需要农资供应、机械服务、补种指导和设施修复等综合支持，现有灾后恢复机制与老龄农户实际需求之间仍存在距离。

四、农村人口老龄化背景下农业气候韧性提升路径

化解双重约束，必须立足国土空间规划的高度，构建涵盖“宏观规划－底层设施－中观组织－微观科技”的治理路径。

1.优化农业国土空间布局，增强气候风险适配能力

应将极端气候风险评价、农业生产适宜性评价和农村人口结构变化纳入农业国土空间治理。对老龄化程度较高、极端气候暴露较强、基础设施薄弱的地区，应优先识别重点风险区域，分类推进农业韧性建设。干旱频发地区应加强节水灌溉、蓄水保墒和耐旱作物布局；洪涝易发地区应完善排涝通道、田间水系和蓄滞空间；丘陵山区应加强坡耕地治理、小型农机适配和水土保持；粮食主产区应将农机服务半径、劳动力结构和灾害风险纳入高标准农田建设布局。

同时，应推动国土空间规划、村庄规划、高标准农田建设规划和农业产业规划衔接，形成气候风险、耕地保护和人口结构相适配的农业空间格局。

2.完善高标准农田建管机制，夯实农业抗灾基础

高标准农田建设应从“建成面积”导向转向“运行效能”导向。应围绕旱涝保收、宜机作业、节水高效和灾后可恢复等目标，补齐灌排沟渠、泵站电力、田间道路、蓄水设施和数字监测短板。对已建成高标准农田，应明确管护主体、资金来源、维修机制和监督责任，建立县乡村三级联动的设施管护体系。

在老龄化程度较高地区，可通过政府购买服务、村集体统筹、社会化服务组织运维等方式开展专业化管护。对泵站、电力设施、灌排设备等技术性较强的设施，可引入专业机构维护；对易损设施，可探索“保险＋维修”“保险＋智慧管护”等模式，提高灾后快速修复能力。

3.发展适老化农业社会化服务，弥补家庭劳动力不足

农村人口老龄化背景下，应把农业社会化服务作为提升农业韧性

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,舟端,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