

耕地爬坡现象的生成逻辑、驱动机制及生态调控路径研究

李雨欣

南京农业大学公共管理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年12月16日; 录用日期: 2026年1月13日; 发布日期: 2026年1月23日

摘要

为系统揭示耕地爬坡现象的生成逻辑与多元驱动机制, 阐明其生态与生产危害, 并构建协同调控路径, 以促进耕地保护与生态安全的协调发展。本文基于人地关系协调与可持续发展理论, 尝试构建“人类活动-自然约束”互动的综合分析框架, 结合多尺度数据分析与理论阐释, 从自然、政策、经济等维度剖析耕地爬坡的驱动机制, 并整合形成系统性调控对策。研究发现, 耕地爬坡主要由建设用地扩张挤压优质耕地、政策执行中“重数量轻生态”的偏差、个体生计压力、人口资源矛盾及技术发展失衡共同驱动。该现象导致生态系统服务功能退化、耕地质量与稳定性下降、地质灾害风险上升, 并加剧人地关系失衡。为遏制耕地爬坡需构建“政策优化-空间重构-技术赋能-生计转型”四位一体的协同调控体系, 推动耕地保护从数量平衡向质量与生态并重转型, 实现农业生产、生态安全与人地关系的可持续协调。

关键词

耕地爬坡, 驱动机制, 生态危害, 调控对策, 人地关系

Research on Logic of Formation, Driving Mechanisms, and Ecological Regulation Pathways of Cropland Uphill Expansion

Yuxin Li

School of Public Administration, Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu

Received: December 16, 2025; accepted: January 13, 2026; published: January 23, 2026

Abstract

This study analyzes the formation logic and multiple driving mechanisms of cropland uphill expansion,

文章引用: 李雨欣. 耕地爬坡现象的生成逻辑、驱动机制及生态调控路径研究[J]. 社会科学前沿, 2026, 15(1): 559-565.
DOI: 10.12677/ass.2026.151069

clarifies its ecological and production hazards, and proposes coordinated regulatory pathways for synergistic cropland protection and ecological security. Based on human-land relationship and sustainable development theories, it establishes an analytical framework focusing on the interaction between human activities and natural constraints, integrates multi-scale data to examine driving factors across natural, policy, economic, social, and technological dimensions, formulating systematic countermeasures. Results show the expansion is mainly driven by construction land encroachment, policy bias toward quantity, farmers' livelihood pressures, population-resource conflicts, and uneven technological development. This leads to ecosystem degradation, reduced cropland quality and stability, higher geological risks, and worsened human-land imbalances. Curbing the trend requires a coordinated system of "policy optimization, spatial restructuring, technological empowerment, and livelihood transformation", shifting focus from quantity to quality and ecological synergy for sustainable agricultural and human-land coordination.

Keywords

Cropland Uphill Expansion, Driving Mechanism, Ecological Hazard, Regulatory Countermeasure, Human-Land Relationship

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中国作为人口密集的农业大国，耕地资源的稀缺性与重要性贯穿于社会经济发展的全过程。耕地既是保障粮食供给的物质基础，也是维系区域生态系统稳定的关键纽带。坡度作为耕地的核心自然属性，直接决定着耕地质量等级、耕作适宜性与生态承载能力[1]-[3]。平缓地区的耕地是农业生产的主要区域，因其易于机械化的优势，而坡耕地的利用较少，因其水土保持难度大、生态较脆弱。随着工业化与城镇化进程持续推进，人类对土地资源的需求日益增长，耕地利用格局面临深刻调整。耕地爬坡现象已从局部区域问题逐渐演变为全国性趋势，成为制约农业可持续发展与生态安全保障的突出矛盾。

耕地爬坡并非简单的空间迁移，而是人类生产活动与自然约束、政策导向与个体选择相互博弈的复杂结果，其背后蕴含深刻的生成逻辑与驱动机制。从理论视角审视，这一现象可视为“人地关系”系统失衡在土地利用空间上的直接表征。当前学界研究多集中于数据层面的特征分析，对理论逻辑、人地关系演变及驱动机制的多元性与互动性挖掘仍显不足。为此，本文以核心理论为支撑，兼顾关键数据与深度理论阐释，突破单纯数据罗列或纯理论推演的局限，着力构建一个整合多元驱动因子与空间响应关系的分析框架，深入剖析耕地爬坡现象的生成本质与驱动逻辑，补充多元驱动维度，阐明其深层危害，进而构建系统、精简的调控对策，以期为破解耕地保护与生态安全之间的矛盾、推动人地关系协调发展提供新的视角。

2. 耕地爬坡现象的核心特征与生成本质

2.1. 核心特征：多尺度蔓延与不稳定耕地主导

耕地爬坡具有显著的尺度穿透性，从全球到区域均呈现清晰的蔓延态势，整体表现为“不稳定耕地驱动、中高坡度集聚”的规律。

2.1.1. 全球与全国尺度

伴随全球城镇化向山区延伸,城市用地“上坡扩张”不断挤压优质农业空间。2000~2018年,全球城市平均坡度从 3.60° 上升至 3.70° [4],间接推动了耕地向高坡度区域转移。在全国层面,耕地爬坡并非整体耕地坡度的普遍提升,而是以不稳定耕地为主要载体。这类耕地约占全国耕地总面积的20%,其平均坡度从1990年的 5.77° 上升至2019年的 6.25° ,波动幅度远高于稳定耕地[5],成为耕地爬坡的主要贡献者。我国耕地坡度总体呈现“低坡主导、高坡占比低”的格局,2度以下耕地占比达57.1%,25度以上仅占4.1%。不稳定耕地坡度的持续上升,打破了原有坡度分布的平衡,加剧了耕地利用的结构性矛盾。

2.1.2. 流域与省份尺度

长江流域作为我国重要的农业产区与生态屏障,耕地爬坡特征尤为显著。1990~2020年的30年间,该区域整体耕地坡度上升 0.06° ,而不稳定耕地坡度增幅高达 2.09° [6],相当于整体增幅的34.8倍,充分体现了不稳定耕地的核心驱动作用。云南省以山地高原地形为主,耕地资源稀缺,爬坡现象的区域特征十分鲜明。2000~2020年,该省耕地平均坡度从 12.51° 上升至 12.73° ,累计上升 0.22° ; 6° ~ 15° 、 15° ~ 25° 坡度区间的耕地占比持续增加,其余坡度区间占比则呈下降趋势,呈现明显的中高坡度集聚态势[7]。总体而言,区域地形越复杂、耕地资源越稀缺,耕地爬坡现象越突出。

2.2. 生成本质：人地关系失衡下的耕地利用异化

耕地爬坡的本质,是工业化与城镇化进程中人类关系失衡所导致的耕地利用异化,其核心矛盾体现为“粮食安全保障需求”与“优质耕地短缺”“生态安全约束”之间的冲突。在人口地少的基本国情下,耕地总量约束与人类对粮食及建设用地的双重需求形成天然矛盾。城镇化扩张侵占优质平缓耕地后,原有的耕地利用空间平衡被打破。为维持耕地总量稳定与粮食生产规模,人类不得不突破自然地形约束,向生态承载力更弱的高坡度区域拓展耕地。这本质上是一种以牺牲生态效益换取短期生产效益的被动选择。

从理论层面看,耕地爬坡符合“边际土地开发理论”,即优质土地被充分利用且无法满足需求时,人类会向坡耕地等边际土地延伸开发活动,坡度越高,耕地的边际效益越低、生态风险越高。同时,该现象一定程度也反映出耕地利用中的“路径依赖陷阱”:部分山区长期依赖耕地种植维持生计,优质耕地被侵占后缺乏替代生计来源,只能持续开垦高坡度耕地,陷入“开垦-退化-再开垦”的恶性循环,进一步加剧人地关系失衡。这一过程清晰地揭示了人类系统中生计需求、发展冲动等对自然系统的地形、生态承载力的持续性压力,以及后者通过生态退化、灾害风险等形式对前者的反向制约。值得注意的是,不同区域的人地关系失衡程度存在差异,部分平原县域因耕地资源相对充足,耕地爬坡现象并不明显,这也反映了该现象的区域异质性。

3. 耕地爬坡现象的多元驱动机制与生成逻辑

耕地爬坡是自然约束、政策导向、经济驱动、社会需求及技术局限多重维度共同作用的结果。基于人地关系系统视角,这些驱动因素可被归纳为作用于人类活动子系统的外部推力与内部拉力,并通过“耕地利用”这一行为中介,最终在自然系统上表现为坡度攀升的空间格局。结合关键数据与理论思考,可将其驱动机制归纳为以下五个核心维度:

3.1. 核心驱动：建设用地扩张与优质耕地挤压

建设用地扩张是耕地爬坡现象的重要驱动因素,本质上是城镇化、工业化进程中“空间竞争”的必然结果。核心影响变量为城镇化率、城市用地扩张规模,二者与区域耕地平均坡度呈显著正向关联:城

镇化率越高、城市用地扩张规模越大,对平缓优质耕地的挤压越强烈,耕地爬坡的趋势越明显。2000~2020年,我国常住人口城镇化率从37.80%迅速升至63.89%,城市周边平缓耕地因区位优势、开发成本低,成为建设用地扩张的首选目标[8]。1990~2019年,全国城市用地面积增加158446.70 km²,其中坡耕地面积增加24.15%,大量优质耕地被侵占[5]。

更为关键的是,建设用地扩张存在“空间错配”问题:扩张集中于生态承载强、耕地质量优的区域,而补充耕地则多被迫布局于生态脆弱的高坡度区域。这种“占优补劣”的空间置换进一步强化了耕地爬坡趋势,且逐渐成为核心推动力。不过,也有研究指出,若区域实行严格的建设用地管控政策,可在一定程度上缓解优质耕地挤压问题,这也说明政策干预能够调节该驱动因素的作用强度。这一过程凸显了人类子系统中的经济发展与耕地保护之间的直接冲突,迫使耕地利用向自然条件更苛刻的区域转移。

3.2. 政策驱动:耕地保护政策的执行偏差

耕地占补平衡、耕地总量红线等政策本是保障耕地资源的核心举措,但在执行中出现的“重数量、轻质量、忽生态”偏差,成为耕地爬坡的重要政策诱因之一。核心变量为耕地占补平衡政策执行偏差强度、种粮补贴与耕地面积挂钩程度,二者与耕地坡度亦呈正向关联:政策执行偏差越突出、补贴与面积挂钩越紧密,对高坡度耕地开垦的推动作用越强,耕地坡度上升越明显。耕地占补平衡政策初衷在于实现耕地总量与质量的双平衡,然而在地方实践中,部分地区为完成补充指标,盲目在高坡度区域开垦林地、草地,形成“占缓补陡”的结构性失衡。

同时,现行种粮补贴政策多与耕地面积挂钩,未依据坡度、质量制定差异化标准,间接鼓励了高坡度耕地开垦。这种偏差源于“数量优先”的考核导向与生态价值外部性之间的矛盾:耕地生态价值难以量化纳入考核体系,而数量指标却是硬性约束,导致地方政府往往倾向于短期数量达标,忽视长期生态风险。此外,政策执行偏差存在区域差异,山区因耕地资源稀缺,“占缓补陡”现象较平原地区更为突出,政策调控需兼顾区域异质性。而部分地区已开始试点差异化补贴政策,初步显示出对坡耕地开垦的抑制效果,这为政策优化提供实践参考。

3.3. 经济驱动:个体收益诉求与生计方式约束

农民作为耕地利用的直接主体,其行为选择深刻影响着耕地向高坡度扩张的趋势。从微观层面看,个体经济收益诉求与生计约束是驱动高坡度耕地开垦的核心因素。具体而言,农户农业收入占比、农产品价格波动幅度、农业生产成本与非农就业机会构成了关键变量:农业收入占比越高,农户对耕地的依赖越强,尤其在优质耕地被侵占后,开垦高坡度耕地的意愿越强烈;农产品价格波动越大、生产成本越高,农户为弥补收益损失越倾向于扩大种植面积,高坡度耕地随之成为最易获取的“增量空间”;反之,非农就业机会越充足,农户生计转型渠道越广,对高坡度耕地的依赖度越低,耕地爬坡动力也越弱。

在山区及地形复杂区域,农业生产仍是农民主要收入来源。优质耕地被占用后,农民面临生计转型困难、替代渠道匮乏的困境。尽管高坡度耕地耕作难度大、收益低,却能帮助维持基本种植规模与家庭收入,因而成为生计压力下的被动选择。与此同时,农产品市场波动与生产成本上升进一步加剧了这一行为倾向——为弥补损失,农民不断扩张面积,而低收益又迫使其继续扩大种植,形成“成本上升-面积扩张-收益偏低-再扩张”的微观驱动闭环。山区农业产业化水平低、特色产业发展滞后,使得农民缺乏多元增收途径,进一步强化了对高坡度耕地的依赖。这一现实深刻揭示了微观层面生计理性与宏观生态目标之间的背离。

3.4. 社会驱动:人口压力与土地资源稀缺性加剧

我国人口总量大、人均耕地少的基本国情,是耕地爬坡的根本社会背景。在影响因素中,人口密度

与耕地坡度呈正向关联, 人均平缓耕地面积、人口与土地城镇化同步率与耕地坡度呈负向关联。人口密度越高, 粮食需求压力越大, 耕地开发强度越强, 在平缓耕地接近饱和后, 为保障粮食供给, 只能突破地形约束, 向高坡度区域拓展耕地, 这是人口压力下耕地利用的必然延伸。

我国人均耕地面积远低于世界平均水平, 耕地资源稀缺性显著。农村人口区域分布不均衡, 山区农村人口密度较高, 但优质耕地却极度稀缺。人口与耕地之间的“空间错配”, 人均耕地少, 土地资源稀缺性越突出, 山区农民对高坡度耕地的依赖度远高于平原地区, 使这些区域成为爬坡现象的高发区。从理论角度看, 人口城镇化与土地城镇化不同步, 农村人口转移滞后于城市建设用地扩张, 也会加剧山区耕地种植压力, 进一步推动耕地爬坡。

3.5. 技术驱动：开发技术普及与生态管控技术滞后的失衡

农业开发技术普及与生态管控技术滞后的失衡, 构成耕地爬坡的技术层面驱动。影响因素中坡地开垦技术普及率、小型农业机械覆盖率与耕地坡度呈正向关联, 生态修复技术覆盖率与耕地坡度呈负向关联。一方面, 小型农业机械、坡地开垦技术的推广, 显著降低了高坡度区域的耕地开垦难度, 使原本难以利用的坡地逐渐具备耕作条件, 为耕地爬坡提供了技术支撑, 打破了自然地形对耕地利用的天然限制。另一方面水土保持、生态修复等技术的研发与推广相对滞后, 高坡度耕地开垦后缺乏有效保护措施, 生态风险难以管控。农民往往仅考虑短期生产效益, 忽视长期生态危害, 这种技术失衡实际上降低了耕地爬坡的门槛。

实践表明, 当前我国坡耕地生态修复技术覆盖率较低, 尤其在山区, 梯田改造、水土保持植被种植等技术推广不足。高坡度耕地水土流失率远高于平缓耕地, 而生态修复成本高、收益周期长, 地方政府与农民推广意愿较低, 进一步加剧了技术失衡。这一维度需通过技术研发补贴、示范推广等途径予以破解, 实现开发技术与生态管控技术的协同推进。

4. 耕地爬坡现象的深层生态与生产危害

耕地爬坡虽能在短期内缓解耕地短缺与粮食需求压力, 但从长远看, 将对生态系统稳定、农业可持续发展及人地关系协调产生不可忽视的深层危害, 形成“生态退化 - 生产低效 - 生计受限”的恶性循环。

4.1. 生态系统服务功能全面退化, 打破区域生态平衡

生态系统服务功能是维系人类生存的重要支撑, 耕地爬坡会对其造成全方位破坏。在碳储存方面, 高坡度耕地开垦往往伴随林地、草地的砍伐, 而后者是陆地生态系统的核心碳库。同时, 耕地耕作本身会增加碳排放, 打破区域碳循环平衡, 加剧气候变暖。在水土保持方面, 高坡度耕地土壤抗侵蚀能力弱, 易引发严重水土流失, 破坏土壤有机质层, 导致肥力下降。流失的泥沙还会堵塞河道、破坏水文系统, 打破“土壤 - 植被 - 水文”生态平衡。在生物多样性方面, 坡地开垦破坏了栖息地的完整性, 导致物种数量减少、生境质量下降, 削弱了生态系统的稳定性与自我修复能力, 引发连锁生态退化反应。

4.2. 耕地质量衰退与稳定性下降, 陷入“低效耕作陷阱”

耕地爬坡本质上是耕地利用向“边际化”转型, 必然导致耕地质量与稳定性双重下降。高坡度耕地受地形限制, 难以进行规模化机械耕作, 耕作效率低、管理成本高。加之水土保持难度大, 长期耕作会导致土壤肥力持续衰退, 土地生产力下降, 陷入“越种越薄、越种越低产”的低效局面。同时, 高坡度耕地稳定性较差, 约三分之一的增益耕地处于不稳定状态, 5年内撂荒率最高, 且稳定性随坡度增加而降低[9]。部分新增高坡度耕地因生产效益过低, 短期内便会撂荒, 既浪费耕地资源, 又破坏土地利用的连续性, 进一步加剧耕地质量退化, 对粮食安全长期保障构成严峻威胁。

4.3. 地质灾害风险升级，威胁人居安全与社会稳定

高坡度区域本身生态脆弱、地质稳定性差，耕地在高坡度地区的扩张，会进一步破坏土壤结构与植被覆盖，加剧地质灾害风险，加速生态脆弱区的土地退化[10]。坡地开垦松动表层土壤，降低山体抗侵蚀、抗滑坡能力，在暴雨等极端天气下易引发滑坡、泥石流等灾害，不仅摧毁耕地、破坏农业设施，还威胁居民生命财产安全。地质灾害还会进一步破坏生态环境，导致土地资源彻底丧失利用价值，迫使农民再次向更高坡度区域开垦，形成“灾害－开垦－再灾害”的恶性循环，加剧人地关系紧张，威胁区域社会稳定。

4.4. 人地关系持续失衡，制约农业可持续转型

耕地爬坡是人类对自然环境的过度干预，其持续蔓延将进一步加剧人地关系失衡，阻碍农业可持续转型。高坡度耕地的低效耕作模式导致农民收益持续偏低，制约农村经济发展；而生态退化带来的灾害风险，又增加了农民生产与生活成本，形成“生态差－收入低－依赖坡耕地－生态更差”的生计困境。同时，耕地爬坡导致的生态退化与生产低效，与现代农业规模化、生态化、高效化转型方向相悖，长期来看将制约乡村振兴战略的实施，加剧城乡发展差距，影响社会经济协调性。

5. 调控对策与结论

针对耕地爬坡现象的驱动机制与深层危害，应立足“人地关系协调”与“可持续发展”目标，构建“政策优化－空间重构－技术赋能－生计转型”四位一体的协同调控体系，尝试从根源上遏制爬坡趋势。

5.1. 人地关系持续失衡，制约农业可持续转型

为遏制耕地向高坡度区域不合理扩张的趋势，保障粮食与生态安全，需采取系统性的协同调控措施，核心对策如下：(1) 优化政策考核机制。改革耕地保护评价体系，将耕地质量、坡度和生态影响纳入核心考核，弱化单纯数量指标。完善耕地占补平衡，推行跨区域优质耕地置换，并依据坡度制定差异化农业补贴，从政策源头抑制开垦陡坡地的冲动。(2) 强化国土空间管控。以国土空间规划为约束，引导建设布局避让优质平地。科学划定耕地禁止开垦区，并通过“坡地退出、闲置复垦”等方式优化耕地布局，从空间上阻断爬坡蔓延。(3) 推进技术双轨赋能。一方面，在已形成的坡耕地推广梯田改造、水土保持等生态修复技术，减轻环境风险；另一方面，在平缓耕地大力发展规模化、精准化农业技术，提升单产效益，减少对拓垦坡地的依赖。同时，利用遥感技术建立动态监测预警体系，探索构建融合自然与社会经济数据的综合评价模型，为坡耕地生态风险分级与退出优先序提供决策支持。(4) 促进农民生计转型。积极发展山区生态旅游、特色林果等替代产业，拓宽收入渠道。加强职业技能培训，推动农村劳动力向非农产业转移。建立陡坡耕地退出生态补偿机制，降低农户对坡地耕作的生计依赖。

5.2. 结论

耕地爬坡现象是我国工业化、城镇化进程中，人地关系失衡与政策导向、个体选择、技术失衡等多重因素共同作用的复杂产物。其本质是短期生产需求对长期生态安全的侵蚀，呈现向中高坡度区域集聚的蔓延特征。该现象可能引发生态退化、地力下降及灾害风险上升等连锁危害，直接威胁粮食安全与生态屏障，制约农业与乡村的可持续发展。根本出路在于扭转“重数量轻生态”的思维，通过政策、空间、技术、生计的协同调控，推动耕地保护从数量平衡向质量与生态并重转型，本质是重构健康人地关系的过程，最终实现农业生产、生态安全与人地关系的协调共赢。未来研究可细化研究范围，引入计量模型，为调控对策的精准实施提供更有力的支撑。

参考文献

- [1] 周伟, 石吉金, 范振林. 基于粮食安全和生态安全的耕地生态保护研究[J]. 中国土地科学, 2023, 37(7): 125-134.
- [2] Wang, W., Wu, X., Yin, C. and Xie, X. (2019) Nutrition Loss through Surface Runoff from Slope Lands and Its Implications for Agricultural Management. *Agricultural Water Management*, **212**, 226-231. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.09.007>
- [3] Li, C., Chen, L., Liu, D., Wei, J., He, J. and Duan, X. (2021) The Hidden Risk in China's Cropland Conversion from the Perspective of Slope. *CATENA*, **206**, Article ID: 105536. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105536>
- [4] Shi, K., Liu, G., Zhou, L., Cui, Y., Liu, S. and Wu, Y. (2023) Satellite Remote Sensing Data Reveal Increased Slope Climbing of Urban Land Expansion Worldwide. *Landscape and Urban Planning*, **235**, Article ID: 104755. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104755>
- [5] Chen, H., Tan, Y., Xiao, W., Li, G., Meng, F., He, T., *et al.* (2022) Urbanization in China Drives Farmland Uphill under the Constraint of the Requisition-Compensation Balance. *Science of the Total Environment*, **831**, Article ID: 154895. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154895>
- [6] 何利杰, 黄炉斌, 柯新利, 陈青芸, 宋钰. 长江流域耕地爬坡现象对区域生态系统服务的影响[J]. 生态学报, 2025, 45(1): 367-384.
- [7] 苏映珍, 彭秋志, 陶洲序, 陈佳伟, 王坤, 刘凤, 张军. 基于坡度视角的云南省耕地变化特征分析[J/OL]. 农业资源与环境学报: 1-16. <https://doi.org/10.13254/j.jare.2025.0560>, 2025-11-22.
- [8] Chen, L., Meadows, M.E., Liu, Y. and Lin, Y. (2021) Examining Pathways Linking Rural Labour Outflows to the Abandonment of Arable Land in China. *Population, Space and Place*, **28**, e2519. <https://doi.org/10.1002/psp.2519>
- [9] He, T., Li, J., Zhang, M., Zhai, G., Lu, Y., Wang, Y., *et al.* (2024) Uphill Cropland and Stability Assessment of Gained Cropland in China over the Preceding 30 Years. *Journal of Geographical Sciences*, **34**, 699-721. <https://doi.org/10.1007/s11442-024-2224-0>
- [10] Chen, W., Yuan, Y., Gu, T., Ma, H. and Zeng, J. (2025) What Factors Drove the Global Cropland Expansion into Highlands? *Earth's Future*, **13**, e2024EF005337. <https://doi.org/10.1029/2024ef005337>