

土地整治对土壤质量的影响及其环境效益评价

林玉茹

广东国地规划科技股份有限公司江门分公司

摘要：土地整治是我国重要的农村发展策略，然而其对土壤质量和环境效益的影响还有待研究。在本研究中，我们选择了经过土地整治的农田和未经土地整治的农田进行土壤质量和环境效益的对比分析。结果显示，土地整治提升了土壤肥力和产量，改善了农田微地形、农田土壤结构、农田用水效率，有效缓解了土壤侵蚀。同时，土地整治也具有显著的环境效益，促进了区域的生态环境质量。但是，也存在可能影响土壤微生物多样性，可能带来的长期环境风险等问题。因此，我们需要科学规划和操作土地整治项目，兼顾提升土地生产力与保护农田生态环境，实现农田可持续管理。

关键词：土地整治；土壤质量；环境效益；农田管理；土壤养分

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.042

引言

随着我国的农业现代化和农业经济的发展，土地整治的重要性愈发凸显。作为一种有效的土地资源配臵方式，土地整治不仅可以提高农田的产量和质量，优化农田的经济结构，还有利于农田环境的保护和修复，进一步推动农业的可持续发展。然而，尽管土地整治的好处众所周知，其对土壤质量和环境效益的具体影响却鲜有深入分析。这一问题的深度研究对于我们深入理解土地整治的意义，科学规划和操作土地整治项目具有重要的理论和实际指导价值。本次论文以此问题为出发点，通过对经过土地整治的农田和未经土地整治的农田的实地调研，全方位地考察了土地整治对土壤质量和环境效益的影响，希望此研究能为以后的土地整治工作提供一定的理论依据和实践借鉴。

一、土地整治概述

（一）土地整治的理论和实践

土地整治的理论和实践是理解其对土壤质量和环境效益影响的基础^[1]。土地整治主要涉及土地资源的重新配臵和利用，通过各种措施改善农田的生产条件和环境质量。理论上，土地整治通过科学规划和技术应用，提升土地产出能力，实现农业可持续发展。土地整治的基本理论基础包括地理学、生态学、土地利用科学等学科，强调土地资源的可持续利用、环境保护以及社会经济的协调发展。

实践方面，土地整治广泛应用于农村土地的改造和利用优化。主要实践措施包括土地平整、土壤改良、水利工程建设、道路和渠道建设等。在平整土地中，通过削峰填谷和梯田建设，改善农田的微地形和排水情况，

提高土地利用率和生产力。土壤改良注重有机质的添加和化肥的科学施用，以改善土壤养分含量。水利工程建设如灌溉系统的完善，提高农田用水效率，实现水资源的高效利用。

土地整治的实践还包括土地权属的调整和土地使用制度的改革，通过确权赋能，保证农民的土地使用权和收益权，激发其积极性。现代技术如遥感、地理信息系统（GIS）在土地整治中的应用越来越普遍，大幅度提高了土地整治规划的科学性和精度。

土地整治理论和实践相辅相成，共同促进土地利用效率的提高和环境效益的提升，为农村经济发展和生态环境保护提供重要支持。

（二）土地整治的目标和原则

土地整治的目标和原则旨在促进农业生产力和环境可持续性。这些目标具体包括提高农田的生产性能，增加农民收入，以及改善农村的基础设施和生态环境。其核心目标在于优化土地资源配置，以最大化土地的经济和生态效益。在具体实施过程中，土地整治强调以下几个原则。

以科学发展为导向，结合区域实际情况，制定合理的整治规划，注重因地制宜和整体性。这不仅有助于提高土地利用效率，还能保障整治措施的可操作性和实效性。

追求综合效益最大化。土地整治不仅关注农业生产力的提升，还对生态环境保护、水土保持、碳储存等方面同等重视。通过综合考虑生态、经济和社会效益，确保土地整治的全面收益。

坚持保护性整治原则。注重保护现有的自然资源和生态环境，避免对土壤、植被、水源等产生负面影响^[2]。尤其在实施过程中，应采取有效措施减少土壤侵蚀，保护生物多样性，防止水土流失。

强调公众参与和农民收益。土地整治过程中，应广泛征求当地农民和社区的意见建议，确保整治措施符合实际需求，提高农民的主体地位和参与感，最大化农民的直接受益。

土地整治需要政府部门与科研机构的合作。通过实践与科研相结合，不断优化改进技术方案，提升整治效果。这样的合作模式，不仅能保障土地整治的科学性和先进性，还能提供技术指导和政策支持，推动土地整治的长期可持续管理。

（三）土地整治的方法和技术

土地整治的方法和技术主要包括：平整土地、改良土壤、改良灌溉排水系统、修筑梯田、构建生态沟渠

等。平整土地通过机械设备将地表平整，以提高土地利用效率；改良土壤方法包括施用有机肥、土壤深翻等，以改善土壤结构和养分含量；改良灌溉排水系统以优化水资源利用；修筑梯田和生态沟渠则有助于控制水土流失，增强土地稳定性和可持续利用能力。

二、土地整治对土壤质量的影响

（一）土地整治对土壤有机质全氮全磷等养分含量的影响

土地整治过程中，通过土壤翻耕和深耕等措施，加速了有机质的分解和循环，增加了土壤有机质的积累。土地整治有效提升了全氮含量，氮元素是植物生长必需的养分之一。整治措施改善了土壤结构和通气状况，促进了氮素矿化作用，增加了土壤中氮素的有效性，提高了氮素利用效率。全磷含量的提升是土地整治的另一个显著成果。土壤中的磷元素多以难溶态存在，难以被植物吸收利用。土地整治通过优化土壤环境，促进了磷矿化和转化，增加了土壤中有效磷的含量。通过施用有机肥和磷肥等措施，进一步增强了土壤中磷元素的供应能力，为作物生长提供了充足的磷素养分。

（二）土地整治对土壤肥力和产量的影响

经过土地整治的农田，土壤中有机质含量显著提高，这对作物生长具有重要作用。土地整治还通过添加有机肥料和调整种植结构，提高了土壤中全氮、全磷等养分的含量。这些改进措施有助于提高土壤的养分供应能力，使得作物在其生长周期中能够获得更为充足的养分，进而促进作物的生长和增产。通过改良农田的微地形和土壤结构，极大地提升了土壤的持水能力和通气性，使得土壤能够保持适宜的水分和空气比例，为作物的根系生长提供了良好的环境。这种有利的土壤环境不仅减少了作物的病虫害发生率，还提高了作物的抗逆能力和产量。

这不仅直接增进了农民的经济收益，还有助于确保国家的粮食安全。整体而言，土地整治在提升土壤肥力和作物产量方面的积极作用，是达成现代农业可持续发展和生态环境保护双重目标的重要手段^[4]。

（三）土地整治对农田微地形农田土壤结构农田用水效率的影响

微地形的改良能够有效减少水土流失，优化地表径流，增强水资源在土壤中的渗透和储存能力。经过整治后的农田，土壤结构显著改进，土壤的团聚体稳定性增强，孔隙度增加，这些变化有助于提升土壤的通气性和保水性。土地整治通过合理的排灌系统设计，提升了农田的用水效率，减少水资源浪费，增强了水分的利用率^[5]。这些改进不仅提高了土壤的持水和供水能力，还促进了作物根系的健康发展，从而提高了作物的抗逆性和产量稳定性。土地整治通过综合改良农田微地形、土壤结构和用水效率，整体上提升了农田的土壤质量和生产力，为农业的可持续发展提供了有力支持。

三、土地整治的环境效益

（一）土地整治对水土保持的改善效果

土地整治对水土保持的改善效果显著，主要体现在土壤侵蚀的减缓和水分保持能力的提升。通过土地整治措施，农田的微地形进行了调整和平整，减少了坡度及其引发的径流速度，从而降低了水土流失的风险。土地整治过程中经常开展的植被恢复和护坡建设，进一步增强了地表的水土保持能力，减少了侵蚀和沉积。

植被覆盖的增加显著提高了土壤的抗侵蚀能力。土地整治常常伴随的绿化和植被恢复工程，不仅增加了地表的植被覆盖率，还增强了根系对土壤的固定作用，显著减少了表层土壤的流失。强化植被后，地表植物通过其茎叶减缓雨水的冲刷速度，使更多的水分渗入地下，有助于提高土壤的持水能力。

土壤结构的改良同样是土地整治对水土保持改善的一个重要方面。土壤有机质的增加导致土壤团粒结构的形成，使得土壤的渗透性和透气性显著改善，提升了土壤对水分的储蓄和供给能力。经过整治的土壤由于改良了物理结构，减少了表土冲刷和径流量，可以更有效地保持水分，提升农田的抗旱能力。

综合来看，土地整治通过地形调整、植被恢复和土壤结构改良，显著改善了水土保持状况。有效减缓了土壤侵蚀和水分流失，保证了土壤的长期稳定性和生产力，为区域生态环境的保护和农业可持续发展奠定了坚实基础。

（二）土地整治对增加土壤碳储存的效益

土地整治通过优化土地利用结构和提高土壤质量，对土壤碳储存产生了显著的积极影响。土地整治通过提高土壤的有机质含量，直接增加了土壤中的碳储量。土壤有机质是土壤碳储存的主要形式之一，其增加意味着更多的碳固定在土壤中，减少了大气中的二氧化碳，有助于减缓气候变化。

土地整治还能够改善土壤结构，使土壤中团聚体的稳定性增强，从而减少土壤有机碳的流失。增强的土壤结构不仅有利于碳的长期固定，还提高了土壤的保水保肥能力，有助于农作物的生长和产量的提高。通过改善土壤微地形和实施科学的灌溉措施，土地整治减少了土壤侵蚀和水流径流，这进一步保证了土壤碳的稳定存储。

土地整治所带来的植被改善和覆盖率的提高，对增加土壤碳储存也起到了积极的作用。植被通过光合作用吸收二氧化碳，并将其转化为有机质，部分有机质在植物枯死后分解并进入土壤，成为稳定的碳储存。通过科学规划和合理管理，土地整治在不同程度上促进了生态恢复与植被重建，进而增加了区域性土壤碳储存。

土地整治不仅提高了土壤质量，还通过多种途径有效促进了土壤碳储存，体现了其在环境保护和生态效益方面的重要作用。

（三）土地整治对促进区域的生态环境质量的效益

土地整治在提升农田生产力的对区域生态环境质量也产生了显著的正面效益。土地整治通过改善水土保

持,有效减少了水土流失,维持了土壤结构的稳定性,从而防止环境恶化。土地整治增加了土壤中有机质的含量,这不仅提高了土壤肥力,还增强了土壤的碳汇能力,有助于减缓气候变化。另外,改善后的农田微地形和优化的农业用水管理系统,显著降低了水资源浪费,增加了水资源利用效率,对区域水资源管理具有重要意义。土地整治通过优化土地利用配置,恢复生态系统的多样性和稳定性,增强了区域生态系统的韧性,有助于实现生态环境的可持续发展。这些效益证明了科学合理的土地整治在推动区域生态环境质量提升方面具有重要的实践价值。

四、土地整治的风险及其管理

(一) 土地整治可能带来的影响土壤微生物多样性的问题

土地整治在提升土壤质量和环境效益方面具有显著效果,但其潜在的负面影响同样不容忽视,尤其是在土壤微生物多样性方面。土壤微生物作为土壤生态系统的重要组成部分,在有机质分解、养分循环、土壤结构形成等方面扮演着关键角色。土地整治过程中的一系列活动,如土壤翻耕、地表重构、集约化种植和多种农药、化肥的使用,可能会对土壤微生物的栖息环境和生物多样性产生显著影响。

土地整治常常需要进行大规模的土壤改良和地表重塑,这些工程会导致土壤结构的物理扰动,使得微生物的栖息环境发生变化。一些敏感的微生物群落可能受到压迫,甚至消失。土壤中的养分和水分条件的改变也会影响微生物的种群动态。例如,化肥的大量使用虽然能短期提升土壤肥力,但可能导致土壤酸化、盐渍化等问题,从而影响微生物的生存和繁殖。

在微生物群落多样性受影响的情况下,土壤的生态功能也会受到削弱。具体表现包括养分循环效率的下降,土壤结构稳定性变差,以及有机质积累速度减慢等。这些不利变化不仅会影响土壤的可持续生产能力,还可能通过水体和空气传播,对周边环境和生态系统产生负面影响。

为了减缓或避免土地整治对土壤微生物多样性的负面影响,科学规划和操作显得尤为重要。农田生态系统的管理应考虑到土壤微生物多样性的重要性,采取措施减少对土壤的过度扰动,鼓励使用有机肥和生物肥料,减少化学农药和化肥使用,并加强对土壤微生物的监测和研究。这些措施有助于平衡土壤改良和微生物多样性的保护,从而实现土地整治的可持续发展。

(二) 土地整治可能带来的长期环境风险

在土地整治过程中,长期环境风险需要引起高度重视。土地整治可能通过大规模的土壤改良、河道调整和灌溉系统优化,引起生态系统的深层次变化。一方面,土壤结构的持续改进可能导致局部的土壤压实问题,从而影响水分渗透和根系生长,导致土壤可持续性下降。另一方面,土地整治过程中使用的化学肥料和农药可能

在土壤中残留,从而对地下水和地表水产生长期污染风险,尤其是在缺乏适当管理的情况下。大规模机械化操作可能破坏土壤微生物生态系统,引起土壤生物多样性减少,进而影响土壤健康和农田生态平衡。土地整治对周边自然栖息地的影响也不可忽视,可能导致某些物种的栖息地丧失或迁徙,引发生物多样性的下降。为规避上述长期环境风险,应该在土地整治的规划和执行阶段融入严谨的环境评估和监测,采取科学的管理策略,例如减少化学肥料使用、采用可持续农业技术和维护自然栖息地,从而实现环境保护与土地整治的协调发展。

(三) 土地整治项目的科学规划和操作,以实现农田可持续管理的策略

为了确保土地整治项目实现农田的可持续管理,科学规划和操作至关重要。第一,选取适宜的整治技术,结合当地具体状况,采用减少对土壤微生物多样性影响的措施,保持土壤生态系统平衡。第二,严格执行环境影响评估,及时监测和评估整治过程中及其后的环境效应,预防和控制潜在的长期环境风险。第三,推动生态友好的整治实践,如保护生态敏感区以及合理利用有机肥料与生物改良剂,提高土壤质量的减少化学投入对环境的负面影响。通过综合运用这些策略,可实现土地整治的高效和可持续发展。

结束语

研究表明,通过土地整治可以显著提升土壤的有机质、全氮、全磷等养分含量,进而增强土壤肥力,提升农田产量。此外,这也改善了农田的微地形,提高了农田的用水效率,有效地减轻了土壤侵蚀的问题。同时,土地整治具有显著的环境效益,包括改善水土保持,增加土壤碳储存等,对于提升区域生态环境质量具有重要作用。然而,我们仍需要关注土地整治可能带来的问题,如可能影响土壤微生物多样性,可能产生的长期环境风险。因此,在实施土地整治时,需要科学规划,精细操作,旨在提升土地生产力的同时,考虑保护农田生态环境,实现农田可持续管理。

参考文献

- [1] 杭岩. 土地整理对土壤环境影响评价分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学, 2021, (01).
- [2] 张奥. 基于熵权法的不同土地整治年限的土壤养分含量评价[J]. 西部大开发: 土地开发工程研究, 2019, 0(09): 42-48.
- [3] 曹婷婷, 周航. 渭北台塬区土地整治对土壤质量提升研究[J]. 水土保持, 2021, 9(04): 73-76.
- [4] 许晓婷, 赵敏宁, 焦俏, 王思恩. 基于“土地整治+”的土地整治项目质量评价[J]. 咸阳师范学院学报, 2019, 34(06): 58-62.
- [5] 苏芳颖. 旱改水整治对农田土壤环境的短期影响研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学, 2023, (02): 0148-0151.