

土地工程与乡村可持续发展典型案例分析与研究

李玉恒¹, 王永生¹, 阎佳玉^{1,2}, 龙花楼¹, 刘彦随^{1,2,3}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101)

摘要: 针对转型期我国乡村发展面临的大量空废土地、未利用土地、退化土地的现实问题, 文章通过对禹城、延安、榆林三个地区的典型案例进行分析, 系统阐释了土地工程技术在保障耕地及粮食安全, 协调乡村人地关系, 促进乡村土地节约集约利用中的作用, 解析了土地整治工程与乡村可持续发展的关系。文章提出乡村土地综合整治工程有利于实现乡村重构, 提高乡村地域应对外界发展环境变化的能力, 是实施乡村振兴战略的有效途径与重要抓手。最后指出土地整治工程的实施应充分考虑乡村地域适宜性特征, 通过科学规划与设计, 因地制宜推进乡村土地综合整治。

关键词: 土地工程; 乡村重构; 乡村振兴; 乡村弹性; 可持续发展

中图分类号: F301.2 **文献标识码:** A

Analysis and Research on Typical Cases of Land Engineering and Rural Sustainable Development

Li Yuheng¹, Wang Yongsheng¹, Yan Jiayu^{1,2}, Long Hualou¹, Liu Yansui^{1,2,3}

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;
2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

Abstract: To address the problems of large amount of abandoned land, unused land, and degraded land, the paper analyses three cases of Yucheng, Yan'an and Yulin, and systematically interprets the role of land engineering technology in ensuring land and food security, coordinating rural man-land relationship, and promoting efficient rural land use. It further investigates the relationship between land engineering and rural sustainable development. The paper proposes that the exercise of land engineering can help with rural reconstruction, and improve rural resilience against external shocks and fluctuations. Land engineering contributes positively to the rural vitalization strategy. Finally, the paper indicates that land engineering should consider rural suitability and adapt to local conditions, and also calls for scientific planning and design.

Keywords: land engineering; rural restructuring; rural vitalization; rural resilience; sustainable development

一、前言

改革开放 40 年来, 我国经历了快速的工业化、

城镇化进程。在此过程中乡村人地关系发生了急剧变化, 一方面农村大量青壮年劳动力外出务工, 2017 年达到 1.72 亿人的规模; 另一方面农村“空

收稿日期: 2019-02-03; 修回日期: 2019-03-15

通讯作者: 刘彦随, 中国科学院, 研究员, 发展中国家科学院, 院士, 主要从事土地利用与乡村发展研究;

E-mail: liuys@igsnrr.ac.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“村镇规划建设与管理”(2014-ZD-11); 国家自然科学基金面上项目(41771191)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

心化”现象逐渐蔓延,大量废弃、闲置的农村建设用地持续增加,据测算,全国“空心村”综合整治增地潜力达 1.14×10^8 亩 (1 亩 $\approx 666.67 \text{ m}^2$) [1]。与此同时,乡村地区所面临的资源过度消耗、生态环境恶化等问题也日益凸显,由乡村人口流失所引发的乡村经济衰退、农业效益低下、公共服务与基础设施短缺等问题不断显现,严重制约了广大乡村地区的可持续发展能力,亟需重视乡村振兴 [2~6]。

作为最基本的生产要素,土地在乡村可持续发展中起着极其重要的支撑作用,主要表现为土地面积的有限性、资源供给的稀缺性以及土地特有功能的不可替代性 [7]。我国人多地少,人均土地面积不到世界平均水平的 1/3,人均占有耕地仅为世界平均水平的 40%。近年来,伴随着快速城镇化、工业化发展,我国优质耕地资源不断减少(非农化、空废化、污损化),土地退化问题日益严重(沙化、盐碱化、水土流失),土地数量、质量面临着巨大威胁,直接影响到我国农业与乡村地区的持续发展 [8~13]。

综合考虑当前土地资源现状、粮食安全保障和生态文明建设需要,我国正全力推进实施“三深一土”(深地探测、深海探测、深空对地观测、土地科技创新)国土资源科技创新战略。该战略将土地科技创新与“三深”探测并列作为“十三五”国土资源科技创新战略重点,强调土地工程技术在推动耕地质量提升、退化土地治理、荒废土地利用与土地生态修复中的重要作用,强化土地整治的工程化、生态化技术应用,推进山水田林湖生命共同体和生产、生活、生态空间优化发展。文章基于典型案例分析,从不同角度梳理总结了土地工程在促进乡村可持续发展中的作用,并结合乡村振兴战略,就构建可持续的乡村人地关系地域系统提出了相应政策建议。

二、农村土地工程演化发展历程

土地工程是以“土体有机重构”理论为核心,运用工程手段解决土地问题,把未利用土地变为可利用土地或把已利用土地进行高效与持续利用,能够协调人地关系和谐发展的过程 [14]。土地工程的作用主要从最初改善农业生产为主逐渐转向改善农业生产条件、就业、基础设施和公共设施等方

面 [15]。早在 18 世纪 80 年代,北欧的丹麦等国在土地改革过程中实施土地整治以解决土地碎片化问题。第二次世界大战结束后,现代土地整治的工程实践在西欧逐渐开展。作为现代农村土地整治的发源地,德国十分重视产权调整、田块合并及规划编制在乡村土地整理中的作用 [16],通过开展土地整治,对农村土地进行统一规划和建设,以调整农业产业结构、扩大农场经营规模、改善农田灌排条件、改善乡村住房交通等设施。德国的农村土地整治促进了农村从传统农业向多功能、综合性发展的转变,实现了农村环境、景观、文化保护和改善民生的目的。20 世纪 60 年代,在德国巴伐利亚州实施的通过土地规划与整理再造乡村的“巴伐利亚试验”就是土地工程促进乡村可持续发展的成功典范 [17]。

农村土地整治在促进日本乡村发展中也发挥了巨大作用,包括农业基础设施整治、农村整治和农地保护三个方面。早期的日本农村土地整治主要是通过兴建水田排灌设施和开垦农田实现增地、增粮的目的。在 20 世纪 60 年代中期到 70 年代中期,日本的农村土地整治主要通过开展农田水利设施建设、土地平整来解决农地细碎化问题,从而扩大农地经营规模和调整农业生产结构,实行农业机械化。此后,日本农村土地整治逐渐转为综合建设农村基础设施和改善生活环境 [18]。

我国大规模的土地整治工作始于 1997 年国务院颁布的《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》[19]。在确保耕地总量动态平衡的前提下,我国土地整治工作取得了广泛而深入的发展,从中央到地方建立了土地整理的专门机构,全国形成了比较完整的土地整理执行体系。经过二十多年的发展,土地整治实践从最初的农田整治逐渐演化到村庄整治,一些地区将农田整治和建设用地整治相结合,实施整乡整村范围内的区域性土地综合整治。现阶段我国土地整治的对象、目标、模式更加多元化,通过土地整治和城乡建设用地增减挂钩相结合,以综合推进田、水、路、林、村综合整治为平台,以统筹规划、聚合资金、整合资源为方式,实现优化城乡用地结构和布局,改善土地生态环境,提高耕地质量和粮食生产能力,协调土地综合整治与耕地保护、产业发展和城乡建设的关系 [20]。总之,土地工程适应了我国快速城镇化、工业化进程中乡村人地关系变化及乡

村空间重构的现实需要，有利于促进乡村地域可持续发展 [21,22]。

三、土地工程与乡村可持续发展典型实践

(一) 山东禹城空心村综合整治工程

当前，我国广大农村地区“空心化”问题加剧，随着乡村人口外流，农村居民点用地却呈现“不减反增”的局面，成为乡村振兴与城乡融合发展的主要障碍，亟需深入开展“空心村”综合整治。基于国家科技支撑计划课题“空心村”综合整治的关键技术研究及示范的研究成果，文章以山东禹城市伦镇杨桥社区为例分析了“空心村”综合整治工程与乡村可持续发展的关系。

杨桥社区位于伦镇西南，涉及袁营、军屯、丁庄、石虎宋、洼孙、河北张、杨桥、河口赵、朱王、秦庄、河口李 11 个村的整治与合并，计划安置 4536 人。杨桥社区一期工程计划安置朱王、河口赵、河口李、杨桥、秦庄 5 个村庄，涉及人口 489 户，共 1500 人。基于遥感影像、无人机航拍和实地调研，掌握了村庄的空心化程度和宅基地利用格局等土地利用现状数据，测算了村庄土地整治的潜力。如表 1 所示，一期工程所涉及的 5 个村庄宅基地利用率较低，村内空闲地、闲置宅基地、废弃宅基地较多，是典型的“空心村”。5 个村废弃、闲置宅基地宗数和面积分别占宅基地总宗数和总面积的平均值为 29.72%、28.45%。5 个村庄的整治潜力平均达到 565.83 亩，整治增地率达到 24.17%。

依托科学的规划与设计，杨桥社区在 11 个村庄的中心区域进行选址，便于居民出行及农业生产。宅基地复垦还田遵循表土回填与土方平衡，复

垦方向为农用地时需回填表土，回填厚度不小于 20 cm，复垦为耕地的应达到 30 cm 以上，使土层厚度达到要求，并降低田面坡度。同时，项目区还推进实施了土体营造、土层复配、土质改良“三位一体”的工程技术方案，即第一层填充“空心村”拆迁产生的废弃砖、瓦和水泥块等建筑垃圾，填充深度为 0.3 m，用履带挖掘机碾压 6 次；第二层填充墙土、院落土等石块砖块较少的农村土壤类型，填充深度为 0.35 m；第三层根据不同土层复配方案设置 4 个类型，分别为院落土、院落土与坑塘底泥复配、院落土与沙复配、盐碱土与沙复配，填充深度为 0.35 m。复垦的耕地与原有耕地统一流转给农业企业，实现规模经营。农户获得租金的同时也从农业生产中解放出来，可以继续从事非农业生产，获取更高的收入（见图 1）。

“空心村”土地整治的核心是土地用途置换和空间格局优化。杨桥社区的建设在功能导向上强化统筹区域城乡用地的“一整三还”，即依托村庄整治增地，实现农村土地整治还田、还林、还园（建设）[23]。此外，杨桥社区建设充分考虑了居民生活、农业生产、生态环境三方面因素，通过新型社区建设、宅基地复垦还田，“空心村”综合整治工程不仅盘活了农村闲置土地资源，还优化了农村“三生”空间格局，即生产、生活、生态空间。

(二) 陕西延安治沟造地土地整治重大工程

我国于 1999 年开始实施退耕还林工程，将大量耕地复垦为林地、灌木地及草地，以此来改善包括黄土高原在内的生态脆弱地区的水土流失问题。作为我国最为重要的生态修复项目，在过去十几年间，已经有 288 亿美元的资金用于 25° 以上坡度地

表 1 杨桥社区部分村庄土地使用状况及土地整治测算

村庄	使用中		闲置		废弃		土地整治测算	
	宗数 占比 /%	面积 占比 /%	宗数 占比 /%	面积 占比 /%	宗数 占比 /%	面积 占比 /%	整治潜力 / 亩	整治增地率 /%
杨桥	64.98	66.71	23.63	21.80	11.39	11.49	813.15	25.29
朱王	67.44	67.35	4.65	5.26	27.91	27.37	351.60	17.89
河口赵	73.85	75.25	20.77	19.94	5.38	4.82	313.35	19.97
河口李	72.73	76.43	24.24	21.91	3.03	1.66	493.05	27.78
秦庄	74.14	74.51	21.84	22.38	4.02	3.11	858.00	29.91
平均值	70.28	71.55	21.52	20.63	8.20	7.82	565.83	24.17



图1 杨桥社区空心村综合整治工程

区的农地复垦 [24]。1999—2011年,退耕还林工程覆盖地域达到 $2.9 \times 10^7 \text{ hm}^2$, 其中 $9.3 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 为原有耕地复垦为林地, $1.97 \times 10^7 \text{ hm}^2$ 为贫瘠的山丘地、荒滩地复垦为林地。陕西省延安市位于黄土高原核心区,通过退耕还林工程长期而有效的实施,森林和草地的覆盖率由2000年的46%增加到2013年的67.7%。

然而,退耕还林工程的实施导致项目区大量耕地减少。陕西省在1996—2009年间减少了 $1.14 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 的耕地,约占2009年陕西省耕地总面积的28.6%。同时,当退耕还林补偿到期后,当地农民亟需新的耕地用于粮食生产,否则他们将有可能重新上山毁林开荒。陈怡平等认为在2013年退耕还林第一个项目周期到期后,如果继续扩大退耕还林工程规模将会在项目区产生粮食短缺问题 [25]。为了进一步巩固退耕还林工程取得的成效,帮助项目区人民发展致富,保障粮食安全,国土资源部、财政部等于2013年批准延安市实施治沟造地重大工程(2013—2017年),涉及全市13个县区,134个乡镇,总规模 5.067×10^5 亩,国家财政投资

48.3亿元人民币。按照山上退耕还林,山下治沟造地的空间总体布局,运用土地工程与水土保持工程复合构建、生物恢复与土地改良、生态防护与景观再造等集成技术,推进田、坝、路、林、渠、排水、退耕、产业综合开发,达到黄土高原地区土地综合整治的目标 [26]。首先,通过平整沟渠、建造淤地坝、修建排洪沟和灌溉设施,有效提高沟道防治洪水、控制泥沙、减少侵蚀、维系区域水资源平衡的能力,提升土壤的保水、保肥能力 [27,28]。其次,综合分析坡面质地情况,通过科学合理的作物选择与种植对沟道边坡进行植被修复,有效提高边坡土壤抗冲蚀能力,起到维护整个边坡稳定的作用。

治沟造地工程建设使田成方、渠相通、路相连,土地开发利用质量整体提高,农业生产条件极大改善(见图2)。尤为重要,沟道新增耕地的产力是山顶耕地的3倍,是边坡耕地产力的5倍。从而有效避免与消除民众在生态脆弱地区毁林开荒等行为,保护了退耕还林工程成果,提升了黄土高原地区土地生态系统的质量。近年来,黄土高原地区的粮食生产通过规模经营和农业机械化发展,已经由

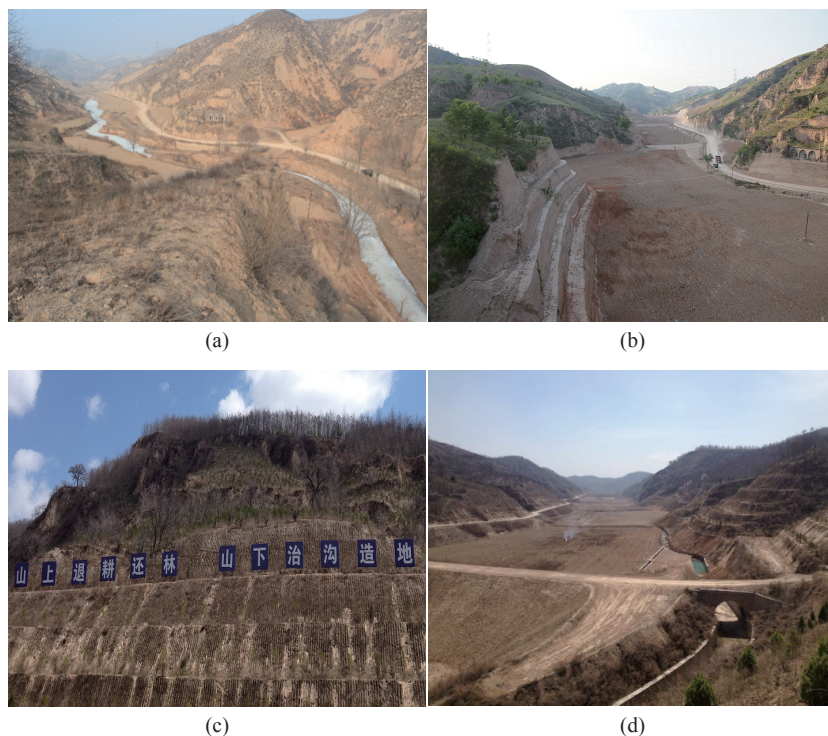


图2 黄土高原治沟造地重大工程

过去的“广种薄收”转变为“少种多收”。陕西省5个地级市的统计数据显示，随着退耕还林工程的实施，1996—2012年，播种面积由 $2.28 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 减少到 $1.87 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ，与此同时，每公顷的粮食产量由3.07 t增长到4.28 t [29,30]。

（三）陕西榆林土地整治与现代农业双优工程

我国北方农牧交错区气候属于干旱与半干旱大陆性季风气候，自然条件差，基础设施薄弱，干旱、风沙灾害频繁，水土流失严重，导致土地沙化、退化，生产能力下降，给人们的生产和生活造成了严重危害 [31,32]。长期以来，随着人口的持续增长、煤炭等矿产资源开发力度加大，以及不合理的土地利用方式对生态环境压力的不断增强，已造成陕北地区生态系统严重受损，致使农牧业结构失调，农业生产低而不稳，导致该地区土地沙漠化、退化程度不断加剧。

2015年，中国科学院地理科学与资源研究所与榆林市农业科学研究院合作共建“榆林现代农业双优工程试验站”，目的是通过土地整治工程为农牧交错区的作物生长提供最优的土壤配比，在不同土壤中选择种植最优、最适宜的作物，并根据不同土壤配比选育适宜的作物品种（见图3）。本研究通过

大量试验，构建土地整治土体优配和现代农业良种优选的复合技术体系，促进退化土地整治精细化、良种推广精准化，实现“土地订单整治”和“把良种播在沃土上”，为陕北农牧交错区（榆林）退化土地整治与现代农业的耦合发展提供科技支撑。

试验基于沙化土地保水保肥性差的特点，就地取材，选用榆林地区广泛存在的红黏土、黄土作为黏粒和粉粒，分别与沙按照1:1、1:2、1:3和1:5的比例混合。与此同时，试验在同种比例、不同土体成分（沙与红黏土、沙与黄土）中种植同种作物（玉米、大豆、马铃薯），进行对照分析。为确保新造土体结构合理，首先应将大块红黏土、黄土拍压为5 cm以下的块状，使得颗粒能够填充沙粒间的空隙。为确保复配后的土壤层次合理，在沙地上覆盖30 cm厚的红黏土或黄土，然后再覆盖15 cm的原始沙土，利用深耕机械多次反复翻耕，使得表层沙土与底部15 cm红黏土或黄土充分混合，形成30 cm厚的耕作层土壤（底部剩余的15 cm厚红黏土或黄土作为保水保肥层）。此外，新复配土壤应施以有机肥和化肥来提升养分含量，加快土壤熟化。

试验需要监测的指标包括作物的出苗率、株高、株茎、产量与品质，以及土壤颗粒组成、团聚体、

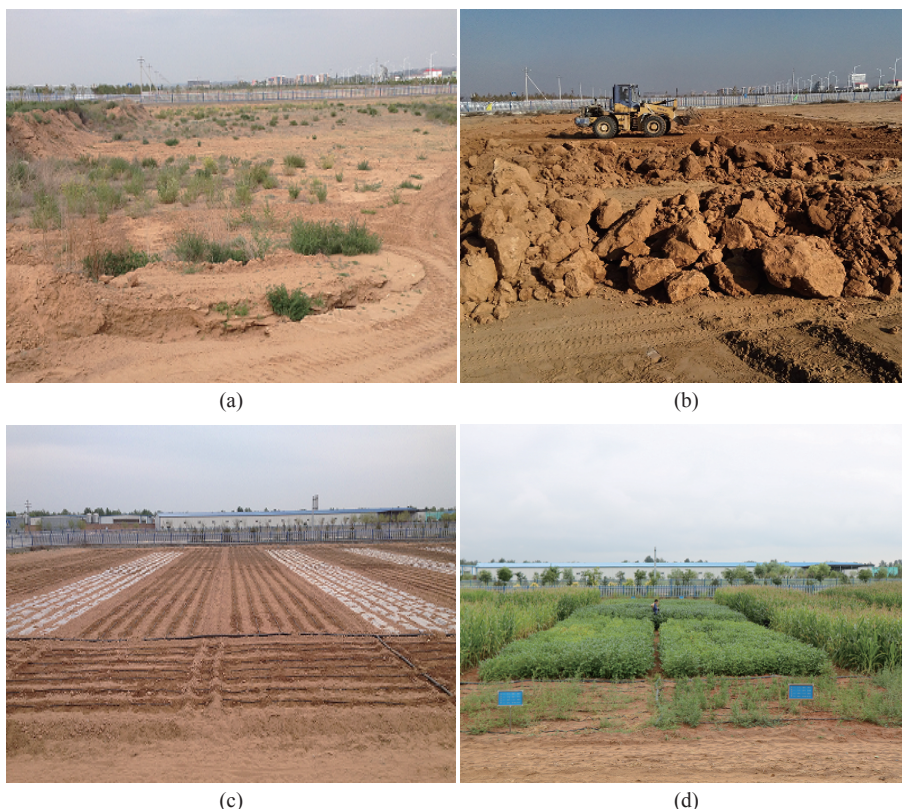


图3 榆林现代农业双优工程试验站

容重、有机质等物理性状，土壤全氮、全磷、全钾、速效氮、有效磷和速效钾等土壤化学性状，土壤微生物群落结构、氮循环微生物功能基因丰度及多样性等生物性状。通过试验观测、监测和对比不同复配方案中玉米、马铃薯和大豆的长势及产量情况，优选适宜不同作物生长的最佳复配比例。试验将为农牧交错区退化土地提升品质及适作物土壤优配提供技术支撑，通过复配工程实践提高复配土体的保水、保肥力，降低农业生产的资源环境压力。

四、结论与讨论

文章通过对禹城、延安、榆林三个地区典型案例进行分析，系统阐释了土地工程技术在空废土地整治、未利用土地治理、退化土地改造中的作用及其效应（见图4）。乡村土地综合整治工程的引入适应了当前我国快速城镇化、工业化过程中乡村地区人地关系变化、农业生产水土环境变化的发展背景及客观需求。通过开展土地工程实践，乡村地区耕地质量得以提升，百姓生活品质得以改善，生态环境得以保育，从而优化了乡村生产、生活、

生态空间，对于保障耕地及粮食安全、推进农业规模化经营、促进乡村土地资源的节约集约利用，具有重要的现实意义。

当前，我国正全力推进实施乡村振兴战略。广大乡村地区由于生产要素快速非农化、乡村主体过快老弱化等因素影响，其应对与适应外界发展环境扰动与变化的能力逐渐降低。乡村作为一个综合地域系统，为了适应内部要素和外部发展环境的变化，需要通过优化配置和有效管理影响乡村发展的物质和非物质要素，重构乡村社会经济形态和优化地域空间格局，以实现乡村地域系统内部结构优化、功能提升以及城乡地域系统之间结构协调和功能互补 [33,34]。在此过程中，土地工程能够有效地整合、配置土地资源，重构乡村空间格局，为乡村地域经济社会发展转型提供载体。科学、有效的土地工程有助于提高乡村地域系统（经济、社会、生态）的稳定性，重塑乡村发展形态，协调乡村人地关系，提升乡村地域系统应对外界发展环境变化与冲击的能力，即乡村弹性。此外，土地整治工程与高标准农田建设、农村土地产权制度改革、城乡建设用地增减挂钩等相结合，有利于实现农村

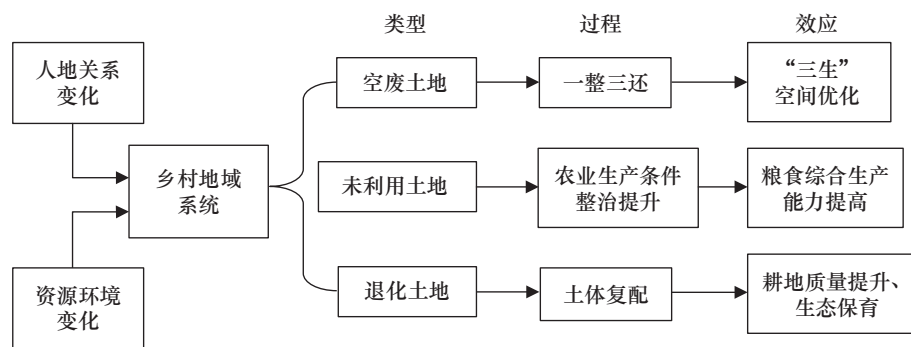


图4 农村土地综合整治机理图

土地由资源向资产、资本转变，成为推进乡村振兴战略的有效途径与抓手，为乡村可持续发展奠定坚实基础。

乡村土地综合整治工程具有地域适宜性要求，需要在综合诊断识别乡村地域发展阶段性特征及现实需求的基础上，遵循乡村民众主体意愿，通过科学的规划与设计，因地制宜推进实施土地整治工程。此外，在实施土地整治过程中，还应注意对诸如桥梁、古宅、古树、剧院等乡村文化和记忆的载体进行保留与保护，从而实现对乡土文化的传承。

参考文献

[1] 刘彦随, 龙花楼, 陈玉福, 等. 中国乡村发展研究报告——农村空心化及其整治策略 [M]. 北京: 科学出版社, 2011.
Liu Y S, Long H L, Chen Y F, et al. China's rural development research report—Rural hollowing and its consolidation measures [M]. Beijing: China Science Publishing & Media Ltd., 2011.

[2] Wood R E. Survival of rural America: Small victories and bitter harvests [M]. Lawrence, KS: University Press of Kansas, 2008.

[3] Woods M. Rural geography: Processes, responses and experiences in rural restructuring [M]. London: SAGE Publications Ltd., 2005.

[4] Carr P J, Kefalas M J. Hollowing out the middle: The rural brain drain and what it means for America [M]. Boston: Beacon Press, 2009.

[5] 李玉恒, 刘彦随. 中国城乡发展转型中资源与环境问题解析 [J]. 经济地理, 2013, 33(1): 61–65.
Li Y H, Liu Y S. Investigation of the resource & environment issues in the urban-rural transition in China [J]. Economic Geography, 2013, 33(1): 61–65.

[6] Liu Y S, Li Y H. Revitalize the world's countryside [J]. Nature, 2017, 548: 275–277.

[7] 叶艳妹, 吴次芳. 土地科学的基础理论、学科结构及其技术支持体系研究 [J]. 中国土地科学, 2002 (4): 4–9.
Ye Y M, Wu C F. The basic theories, subject construction and technique support system of land science [J]. China Land Science, 2002 (4): 4–9.

[8] 赵其国, 骆永明, 滕应. 中国土壤保护宏观战略思考 [J]. 土壤学报, 2009, 46(6): 1140–1145.
Zhao Q G, Luo Y M, Teng Y. strategic thinking on soil protection in China [J]. Acta Pedologica Sinica, 2009, 46(6): 1140–1145.

[9] 张甘霖, 吴运金, 赵玉国. 基于SOTER的中国耕地后备资源自然质量适宜性评价 [J]. 农业工程学报, 2010, 26(4): 1–8, 392.
Zhang G L, Wu Y J, Zhao Y G. Physical suitability evaluation of reserve resources of cultivated land in China based on SOTER [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2010, 26(4): 1–8, 392.

[10] 陆洒进, 王业耀, 何立环. 中国土壤环境调查、评价与监测 [J]. 中国环境监测, 2014, 30(6): 19–26.
Lu S J, Wang Y Y, He L H. Soil environmental quality survey and monitoring in China [J]. Environmental Monitoring in China, 2014, 30(6): 19–26.

[11] 邢飞龙. 全国荒漠化和沙化监测情况发布 [N]. 中国环境报, 2015-12-30(001).
Xing F L. The release of monitoring report of China's desertification [N]. China Environmental News, 2015-12-30(001).

[12] Li Y H, Li Y R, Westlund H, et al. Urban-rural transformation in relation to cultivated land conversion in China: Implications for optimizing land use and balanced regional development [J]. Land Use Policy, 2015 (47): 218–224.

[13] Liu Y S. Introduction to land use and rural sustainability in China [J]. Land Use Policy, 2018 (74): 1–4.

[14] 韩霁昌. 土地工程概论 [M]. 北京: 科学出版社, 2013.
Han J C. Introduction to land engineering [M]. Beijing: China Science Publishing & Media Ltd., 2013.

[15] Pašakarnis G, Maliene V. Towards sustainable rural development in Central and Eastern Europe: Applying land consolidation [J]. Land Use Policy, 2009, 27(2): 545–549.

[16] Magel H. Land consolidation and village renewal [D]. Munich: Technical University of Munich, 2007.

[17] Stroessner G. Land consolidation in Bavaria: Support given to rural areas [J]. Irrigation Engineering and Rural Planning, 1986 (9): 53–59.

[18] 袁中友, 杜继丰, 王枫. 日本土地整治经验及其对中国的启示 [J]. 国土资源情报, 2012 (3): 15–19.
Yuan Z Y, Du J F, Wang F. Experiences of land consolidation in China and its implications for China [J]. Land and Resources Information, 2012 (3): 15–19.

[19] 鄯宛琪, 朱道林, 汤怀志. 中国土地整治战略重塑与创新 [J]. 农

- 业工程学报, 2016, 32(4): 1–8.
- Yun W Q, Zhu D L, Tang H Z. Reshaping and innovation of China land consolidation strategy [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2016, 32(4): 1–8.
- [20] 夏方舟, 严金明. 新型城镇化背景下土地综合整治转型研究 [J]. 宁夏社会科学, 2014 (4): 28–31.
- Xia F Z, Yan J M. Research on transformation development of land consolidation under the background of new-type urbanization in China [J]. Social Sciences in Ningxia, 2014 (4): 28–31.
- [21] Long H L. Land consolidation: An indispensable way of spatial restructuring in rural China [J]. Journal of Geographical Sciences, 2014, 24(2): 211–225.
- [22] Li Y H, Wu W H, Liu Y S. Land consolidation for rural sustainability in China: Practical reflections and policy implications [J]. Land Use Policy, 2018 (74): 137–141.
- [23] 刘彦随, 朱琳, 李玉恒. 转型期农村土地整治的基础理论与模式探析 [J]. 地理科学进展, 2012, 31(6): 777–782.
- Liu Y S, Zhu L, Li Y H. The essential theories and models of rural land consolidation in the transitional period of China [J]. Progress in Geography, 2012, 31(6): 777–782.
- [24] Feng X M, Fu B J, Lu N, et al. How ecological restoration alters ecosystem services: An analysis of carbon sequestration in China's Loess Plateau [J]. Scientific Reports, 2013, 3(2846): 1–5.
- [25] Chen Y P, Wang K B, Lin Y S, et al. Balancing green and grain trade [J]. Nature Geoscience, 2015 (8): 739–741.
- [26] 贺春雄. 延安治沟造地工程的现状、特点及作用 [J]. 地球环境学报, 2015, 6(4): 255–260.
- He C X. The situation, characteristics and effect of the gully reclamation project in Yan'an [J]. Journal of Earth Environment, 2015, 6(4): 255–260.
- [27] Liu Q, Wang Y Q, Zhang J, et al. Filling gullies to create farmland on the Loess Plateau [J]. Environmental Science Technology, 2013, 47(14): 7589–7590.
- [28] Li Y H, Du G M, Liu Y S. Transforming the Loess Plateau of China [J]. Frontiers of Agricultural Science and Engineering, 2016, 3(3): 181–185.
- [29] 陕西省统计局. 陕西统计年鉴 (1997) [M]. 北京: 中国统计出版社, 1997.
- Shaanxi Province Bureau of Statistics. Shaanxi province statistical yearbook (1997) [M]. Beijing: China Statistics Press, 1997.
- [30] 陕西省统计局. 陕西统计年鉴 (2013) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2013.
- Shaanxi Province Bureau of Statistics. Shaanxi province statistical yearbook (2013) [M]. Beijing: China Statistics Press, 2013.
- [31] Liu Y S, Zhang X P, Li X W, et al. Mechanism and regulation of land degradation in Yulin District [J]. Journal of Geographical Sciences, 2003, 13(2): 218–224.
- [32] 杨述河, 闫海利, 郭丽英. 北方农牧交错带土地利用变化及其生态环境效应——以陕北榆林市为例 [J]. 地理科学进展, 2004 (6): 49–55.
- Yang S H, Yan H L, Guo L Y. The land use change and its eco-environmental effects in transitional agro-pastoral region—A case study of Yulin City in northern Shaanxi province [J]. Progress in Geography, 2004 (6): 49–55.
- [33] Woods M. Rural [M]. London: Routledge, 2011.
- [34] 龙花楼, 屠爽爽. 论乡村重构 [J]. 地理学报, 2017, 72(4): 563–576.
- Long H L, Tu S S. Rural restructuring: Theory, approach and research prospect [J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(4): 563–576.