

引用格式:杨瑾,陈雯,杨柳青,等.乡村生态转型中知识和社区的作用:以江苏句容市陈庄为例[J].资源科学,2020,42(7):1285-1297. [Yang J, Chen W, Yang L Q, et al. The roles of knowledge and community in rural ecological transformation: A case study of Chenzhuang Village, Jurong City, Jiangsu Province[J]. Resources Science, 2020, 42(7): 1285-1297.] DOI: 10.18402/resci.2020.07.06

# 乡村生态转型中知识和社区的作用

## ——以江苏句容市陈庄为例

杨瑾<sup>1</sup>,陈雯<sup>2,3</sup>,杨柳青<sup>2,4</sup>,耿佩<sup>2,4</sup>

(1. 南京工业大学建筑学院,南京 211816; 2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所,流域地理学重点实验室,南京 210008; 3. 中国科学院大学资源与环境学院,北京 100049; 4. 中国科学院大学,北京 100049)

**摘要:**乡村生态转型旨在保护乡村资源环境的同时,实现自然资源及生态服务的经济价值,以达到自然生态与经济社会共赢,是乡村功能认识回归和生态文明建设背景下乡村农业生产和生态保育功能重新得到重视等外在因素,以及乡村生态资源丰富和村民发展诉求强烈等内在驱动共同作用的结果,为地处生态敏感区的传统农业村落实现振兴和可持续发展提供了可行途径。基于生态现代化理论与生态经济发展特质,本文从要素投入和参与主体两方面探讨了乡村生态转型的可能路径,提出乡村生态转型需要从依靠资本转向依靠知识投入,结合政府、社区等主体在乡村知识投入与应用中的行为及作用特点,提出乡村生态转型的知识投入更适合采取社区参与的方式。最后,结合江苏省句容市茅山风景区陈庄村的生态转型实践,对乡村生态转型的知识投入和社区参与策略及其效应进行分析。研究有助于深化对乡村生态转型必要性及其路径的理论认识,并为乡村发展的生态化实践提供一定经验借鉴和路径参考。

**关键词:**乡村生态转型;知识;社区参与;生态经济;环境治理;策略与效应;江苏句容市陈庄

DOI :10.18402/resci.2020.07.06

## 1 引言

改革开放以来,中国乡村经历多轮空间重构,出现了乡村工业化、城镇化、非农化等转型模式。因乡镇工业发展起来的乡村,走上了乡村工业化道路,在促进经济快速发展的同时给乡村环境带来严重污染,影响了耕地等自然资源的可持续利用。因村镇撤并、鼓励大户经营而进行空间集中的乡村,走向乡村城镇化道路,实现了生产、用地和设施配套的规模效应,但也导致了乡村自然肌理与传统景观的消失<sup>[1]</sup>。拥有独特资源的乡村,通过吸引社会

资本发展旅游和文化创意产业,带动了乡村的非农化转型,但资本逐利驱动下的同质化开发和大拆大建做法,忽视了乡村资源特色和村民诉求,导致乡村自然景观破坏与资源过度消耗,也弱化了社区保护资源环境的动力与能力<sup>[2-4]</sup>。上述转型模式忽视乡村资源环境特点及其区域功能定位、简单模仿城市发展道路的作法,导致了乡村功能去农化、景观同质化和原真性缺失,也严重制约了乡村的可持续发展,同时不一定适合所有乡村,尤其对中国大量处于生态敏感区的传统农业村落。这类乡村往往

收稿日期:2020-02-14;修订日期:2020-06-04

基金项目:江苏省科技计划重点项目(BE2019773);国家自然科学基金青年科学基金项目(41901167);江苏省高等学校自然科学研究项目(19KJB170017)。

作者简介:杨瑾,女,广东汕头人,助理教授,博士,研究方向为乡村发展与规划。E-mail: yangjin6@njtech.edu.cn

通讯作者:陈雯,女,福建宁德人,研究员,博士生导师,研究方向为区域发展与规划。E-mail: wchen@niglas.ac.cn

因其区位、资源条件以及村民能力的限制而暂时不具备把工业、旅游、文创作为主导产业的发展条件,同时又肩负着保护和建设良好生态环境的区域生态保育重任。这类乡村的振兴,需要结合其资源环境特点,因地制宜找到一条既能够根植于农业生产和维护重要生态功能,又能实现经济发展的“双赢”转型路径<sup>[5]</sup>。

基于生态绿色可持续发展理念的乡村生态转型,为这类传统农业村落的振兴提供了可行路径。这是乡村功能认识回归、生态文明建设和乡村振兴战略实施等外部因素推动,以及乡村资源特色、村民发展诉求等内在驱动共同作用的结果。20世纪80年代以来,全球对乡村功能的认识从只注重单一生产或生态功能的“生产主义”“后生产主义”,逐渐转向“多功能性”,越来越强调乡村在区域中承担着的安全农产品供给、生态保育、社会文化传承等多元功能;与此同时,农业生产因其日益在乡村经济发展、社会生存和环境管理等方面具有多元贡献,在乡村功能中的基础性地位重新得到重视<sup>[6-8]</sup>。随着中国进入生态文明建设和乡村振兴阶段,乡村转型发展既要富生态又要富口袋。一方面,作为后发地区的乡村的现代化要符合环境低冲击的基本取向,将不得不走出一条不同于城市工业化增长模式的发展道路<sup>[9]</sup>;另一方面,乡村是承载村民生产生活活动的地域空间,转型需要满足村民发展经济和提高福利的诉求。而在自然资本日益稀缺的背景中,乡村拥有的丰富自然资源和优越生态环境,可成为乡村实现超越发展的独特优势。故而,以乡村的资源环境承载力为限,以农业生产为基础,将生态优势高效地转化为经济优势的生态转型道路,是发展转型背景下乡村寻求重新配置城乡资源合理方式的必然选择。

乡村发展的生态化转型已成为全球可持续性转型争论的新焦点<sup>[10]</sup>。2000年以来,欧洲乡村出现一系列解决早期现代化发展问题的反应措施,这是以重建乡村生态经济为基础的新乡村发展模式的开端<sup>[11,12]</sup>。生态经济被视为实现乡村真正可持续转型的关键驱动力。乡村发展研究、环境社会学等学科从不同视角积极探索将生态与乡村社会经济发

展相结合的创新方式<sup>[13]</sup>。基于生态经济学(Ecological Economics)、生态系统服务(Ecosystem Services)、生态现代化(Ecological Modernization)等理论,已有研究聚焦于重新定义乡村资源,将生态系统服务与生产、消费领域进行整合,探索为生态系统服务估值的理论、框架与指标方法<sup>[14-16]</sup>;与此同时,关注如何重新组合利用当地资源,在乡村地区内部及其与城市之间构建新的生产消费网络<sup>[17]</sup>。拓宽、深化传统农业生产以及重新扎根于乡村社区的活动被视为提供新的乡村商品和服务、提高经济附加值的主要途径。已有研究指出了一种建立在多元理论上、以生态经济为导向的乡村生态现代化进程。这是一种更“嵌入”于当地物质和社会的转型发展模式,强调适应当地资源环境和基于农业生产,不仅包括农业生产的生态化,还包括加工、销售和消费习惯的生态化等多维内涵<sup>[18]</sup>。

作为一种新的发展理念与方法,生态转型深刻改变了乡村发展框架。生态转型需要在政策、经济和公众等领域形成更强劲的可持续意识<sup>[12]</sup>。生态现代化理论强调了科学技术的重要性,主张通过先进的科学技术、国家调控的市场经济、普遍的环境意识来实现绿色化的产业结构调整,并设想了弱生态现代化与强生态现代化(Weak and Strong Versions of Ecological Modernization)两种实现方式<sup>[19-21]</sup>。弱生态现代化的特点是科学、经济和政策精英通过技术官僚和社团主义决策模式来解决资源环境问题;强生态现代化则强调考虑专家知识和利益相关群体对问题的不同理解,发展基于社会学习的自反性治理(Reflexive Governance),向协商、讨论的民主决策形式转变,整合多种解决问题的方法<sup>[22]</sup>。解决生态转型的复杂性、地方性问题仅靠政府干预和常规科学技术的应用是不够的,需要吸收和利用更广泛的知识网络,这进一步要求社区、非政府组织等更广泛的利益相关者参与并形成多方主体的合作,并且依赖更广泛的科学知识和专业技术载体的支撑<sup>[23-25]</sup>。尽管生态经济、生态现代化等理论对理解乡村生态转型内涵及其实现路径有重要启示意义,但这些理论仅部分应用于乡村,尚未形成足够清晰的乡村生态转型概念与实践框架<sup>[26]</sup>。在乡村生态转

2020年7月

型路径上,研究主要聚焦于理论层面的探讨和宏观层面的政策、区域新生产消费网络的构建等应对措施,少数涉及乡村社区的研究则以农场等企业主体为主,而较少涉及整个乡村社区层面的实践策略<sup>[17]</sup>。

2007年中国提出生态文明建设以来,农村生态的现代化、乡村旅游和农业的生态化以及生态农业的发展等主题得到初步研究关注<sup>[27-30]</sup>。其中,少数聚焦于社区层面的研究以产业的生态化、环境的绿色化等单一向度为主,并且环境的绿色化又侧重于物质空间的生态化建设,而很少将乡村生态环境治理及其经济化与经济的生态化进行整体考量。与此同时,作为一种更基于地方的转型发展模式,乡村生态转型实践与地方之间具有潜在的共生互联性。在中国农村土地集体所有、村民知识信息有限、生态意识不强等背景下,乡村生态转型实践可能衍生出不同于西方话语体系的主体行为特点。如何在中国生态文明建设、乡村振兴背景下结合经济的生态化与生态的经济化进一步明确乡村生态转型的概念内涵,并在社区层面探讨乡村如何进入“生态现代化”阶段,尤其是西方文献中的知识、社区等要素和主体在该过程中如何发挥以及发挥了怎样的作用,成为当前中国乡村生态转型研究所需关注的关键问题。本文将结合理论分析和案例地乡村生态转型实证研究对此进行探讨。首先,本文将结合生态经济、生态现代化等理论,明晰中国经济社会发展转型背景下乡村生态转型的内涵,并从关键要素投入和参与主体两维度构建乡村生态转型的一般路径。在此基础上,结合对案例地6年多的跟踪调研,分析110次参与式观察、深度访谈收集的全过程资料,梳理案例地乡村生态转型的策略,剖析关键要素投入和参与主体在该过程中的作用及其效应。研究有助于深化对乡村为何需要进行生态转型以及如何进行生态转型的理论认识,并从社区实践层面为乡村生态转型的策略选择提供一定经验借鉴。

## 2 乡村生态转型内涵和理论路径

### 2.1 乡村生态转型的内涵

经济发展的各种活动可以视为工业品和生态

品的不同组合,对应不同的资源环境本底条件以及对资源环境的消耗程度,也意味着对自然资源和生态环境稀缺性及其价值的认知差异<sup>[5]</sup>。乡村在区域工业品与生态品供给组合序列中,处于以工业品供给为主的工业、城镇密集区和以生态品供给为主的自然区域之间的过渡地区,是区域主要生态服务功能和农产品供给区,适合发展以农业生产为基础、利用生态系统产生人类福祉的生态经济<sup>[31]</sup>(图1)。结合生态经济学和生态现代化等理论认识,乡村生态转型是通过发展嵌入于本地物质和社会的生态经济,以更可持续的方式利用自然资源谋求发展,在实现自然资源、环境容量、生态服务等自然资本增殖的同时提高乡村社区福利和村民生活水平的乡村转型发展模式。乡村生态转型有3个基本要求:一是把乡村自然资源与生态环境作为资产,实现其价值化;二是以生态平衡为前提,实现自然资本存量非减;三是提高利用资源环境创造财富的能力,实现自然和经济“双财富”的同步增长。乡村生态转型具体包括生态意识的强化、生产生活方式的生态化转变、环境的生态化治理及资源环境生态价值的经济化等丰富内涵<sup>[17]</sup>。其中,生态意识的强化是前提,日常生活行为的生态化转变及环境的生态化治理是基础,生产发展的生态化与生态价值的经济化以及两者的串联是关键。而基于农业的生态现代化,并通过产业链的延伸与生态的价值化串联,在城乡之间构建以“农产品、生态品”供给为主的生产消费链,既是实现乡村产业绿色化又是提高生态经济创造财富能力的重要途径。

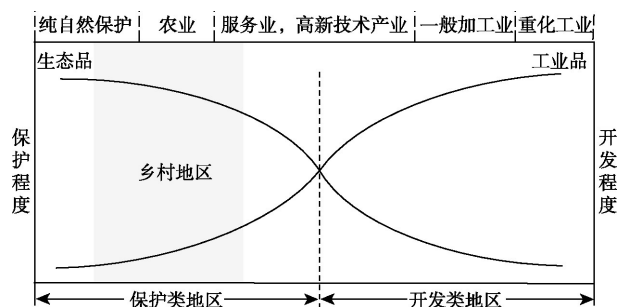


图1 乡村在区域工业品生态品供给组合序列中的位置

Figure 1 Position of rural areas in the sequence of combinations of industrial products and ecological products

注:根据文献[5]修改绘制。



### 2.2 乡村生态转型的要素投入需求

资源、资本、劳力和技术的组合可以产生不同的产业和产品。乡村生态转型要求用尽可能少的自然要素消耗(包括自然资源、环境容量等)获得尽可能大的经济社会产出,需要由单纯追求资本或劳动生产率拓展到同时追求资源生产率,并降低单位产出对环境容量的消耗<sup>[32]</sup>。而单纯依靠资本投入,无法降低对自然资源和环境容量的消耗。逐利本质驱动下的资本“狂热地投入到自身的增殖过程中”,导致更多的廉价商品被生产出来,与之相对应的是资源的大规模消耗<sup>[33]</sup>。这在乡村转型中往往表现为规模化、同质化的开发,不仅过度占用建设用地,大拆大建等空间生产方式也消耗大量自然资源并对乡村生态环境造成严重破坏。乡村转型中的资本投入往往伴随着资源和环境容量的大量消耗。

降低资本投入对资源和环境容量的消耗要依靠技术<sup>[34]</sup>。技术虽不能替代资源的效用,但以绿色、循环、低碳为导向的生态技术创新,既能提高资源生产率,降低污染排放和自然资源消耗,又能通过环境改善技术提高人为改善生态环境的能力,也即降低自然资本消费速率和提高自然资本人为积累水平,从而保持自然资本存量的非减<sup>[35]</sup>。在此基础上,提高自然资本价值转化能力也需要依靠技术<sup>[32]</sup>。一方面,乡村生态转型需要技术创新以将自然资源、生态服务等自然资本要素引入生产体系转化为新的生态产品;另一方面,需要依靠生态化技

术改造现有产业,以实现产业的绿色化和生态经济产业链的延伸。如,农业生产中生态技术的植入,既能通过生态化提高农产品附加值,又可通过与环境生态化治理的协同发展,串联起绿色农产品生产、加工、销售与生态导览等环节,构建一、二、三产融合发展的农业全产业链,提高生态创造价值的能。

与此同时,上述过程的实现需要为村民提供知识教育与培训。首先,乡村生态技术创新以适应性改造为主,需要依托村民的地方知识和实践协助技术的植入。而知识教育与培训通过提高村民对新技术的认知,使村民更容易接受新技术并积极协助技术的创新与植入。其次,知识教育有助于提升村民的生态意识与责任,促进村民生活行为的生态化转变,从而降低乡村日常活动对资源的消耗和对环境的破坏。此外,村民通过培训掌握生态化生产技能,既有助于提高生产的要素生产率,又提升了村民参与产业发展的能力,这是实现产业绿色化与生态产业化的基础条件。也即,不论实现自然资本存量非减,还是提高自然资本价值转化能力,都需要进行村民知识教育与培训。而技术创新与教育培训都依赖于知识的投入。因此,乡村生态转型投入的关键要素应由资本转向知识(图2)。

### 2.3 乡村生态转型的主体选择偏好

由于知识是乡村生态转型的关键要素投入,主体选择的核心问题在于确定由哪些主体参与知识

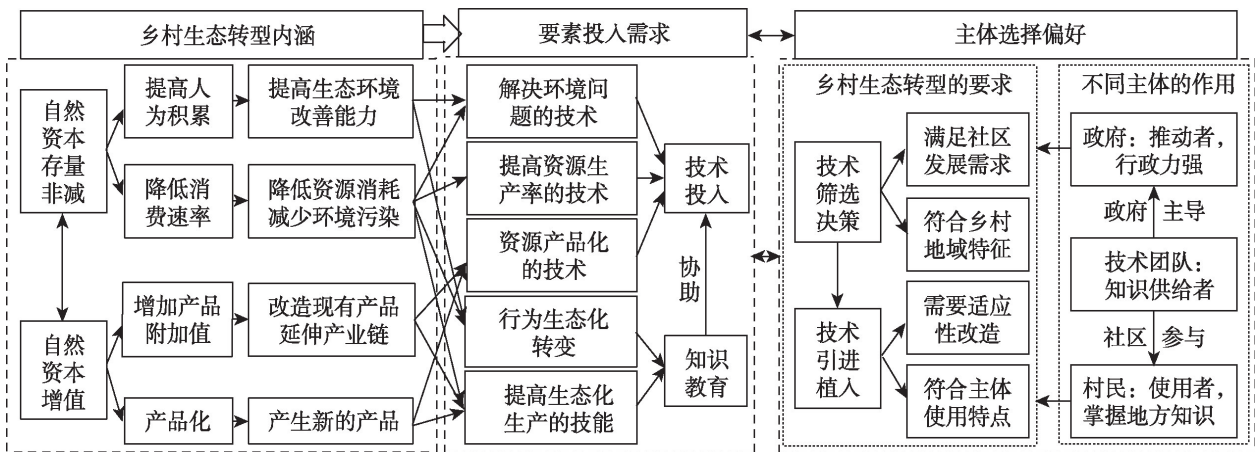


图2 乡村生态转型路径的理论分析

Figure 2 Theoretical analysis of the paths of rural ecological transformation

2020年7月

投入更有效。一般而言,乡村生态转型的知识投入包括技术筛选与决策、引进与植入两个过程,主要涉及技术团队和村民、地方政府等知识供给与使用主体。其中,技术团队作为专业技术知识供给者,主要为政府或乡村社区提供专业技术知识与决策咨询服务;村民既是专业技术知识的接收和使用,也掌握着农业生产和资源环境地域特征等地方性知识;政府则通过政策、资金等手段引导专业技术知识的供给与推广应用。根据专业技术知识供给者技术团队与政府、乡村社区主体的组合情况及其在技术筛选与决策、引进与植入等不同过程中扮演的角色,乡村知识投入分为政府主导和社区参与两种方式(图2)。政府主导的乡村知识投入中,政府与技术人员组成的精英团队掌握技术筛选并决定技术引进类型,在此基础上,政府通过行政力促进所选技术在乡村的推广应用。社区参与的知识投入中,技术团队与村民协商、共同决定技术引进类型,并由技术团队供给所选的专业技术知识并将其引进乡村,同时由村民提供地方性知识协助技术的地方植入。上述主体组合的知识投入效用,需以乡村生态转型对技术引进与植入的要求及其过程特点为导向,并结合政府、乡村社区在技术引进与应用中的行为与作用特点进行分析。

在政府主导的乡村知识投入中,借助政府行政力量的推广,由政府与技术团队自上而下选定的技术知识,通过多层级的农业科技推广机构、科技宣传栏、广播电视等科技下乡方式,能够在短时间内传递到广大乡村地区;与此同时,通过国家与地方财政专项资金的推动,相应技术得以迅速在示范乡村落地,并在广大乡村进行推广;此外,政府通过制定产业发展引导、环境规制等相关政策,为特定生态技术创新与推广提供激励。但是,这类由政府和技术团队等外部力量自上而下主导的知识投入方式,往往存在技术知识供给不符社区需求和乡村地域特点的问题,进而引发技术引进遭遇村民反对、落地技术项目被闲置等问题。同时,各类示范项目往往以单一技术推广为主,部门之间的条块划分导致各部门主导的科技项目之间协调不足,不仅容易出现重复建设,也难以产生协同效应,更无法满足

乡村生态转型作为一项系统工程需要整合资源环境与乡村发展等多学科领域技术知识的现实需求。

对乡村生态转型而言,知识投入更适合采取社区参与方式。这是乡村生态转型的技术创新本身和技术应用的主客体对象特点共同决定的。首先,乡村生态转型所需的技术主要围绕生产生活的生态化、生态环境治理、生态产业化等方面,而这些技术的筛选、引进与植入皆要立足于当地的资源环境特点,并进行适应性改造。故而,技术的筛选需向社区了解当地生产与资源环境等地方性知识;技术的适应性改造与地方植入,需要借助当地村民的生产生活经验。其次,技术应用的客体对象,包括乡村的农业生产、生活、生态治理活动,具有明显的分散化特点和显著的地域性。故而,集中式与标准化的实施推广方式难以适应不同乡村甚至同一乡村内部上述活动的差异,包括具体技术需求、技术适应性改造的具体要求等,难以有效地将生态技术植入其中,而由实际使用这类生态技术的村民掌握相应的专业知识并在应用中协助进行适应性改造,能减少生态技术植入地方的障碍和成本。此外,技术应用的主体对象是乡村社区,一方面,技术的筛选与引进应以社区的发展愿景及其技术需求为导向,中国乡村产权特点与基层村民自治制度也强调了社区在乡村发展与决策中的主体地位;另一方面,作为祖祖辈辈生活于此的主体,村民掌握着丰富的地方性知识,能够协助乡村生态技术的创新与适应性改造。最后,乡村生态转型不仅仅是经济和技术的生态化,还包括村民生产生活行为生态化转变等一系列过程,而村民能够直接参与其中并获利,是其建立主人翁意识,从而激发保护自然资源与生态环境之热情的前提。

### 3 案例地及其生态转型概况

#### 3.1 案例地选择

研究以陈庄村的生态转型实践为例。陈庄是江苏省句容市茅山风景区管委会李塔村下辖的自然村,位于茅山山脉的九龙山深处,属于太湖流域上游水源涵养区,距离南京约一个半小时车程。全村共有农户80户,户籍人口267人。村民总体受教育水平较低,未受教育或仅识字村民占比超过

70%,经济来源以外出打工和农业种植为主。2014年以来,陈庄在中国科学院南京地理与湖泊研究所规划团队和台湾省专业乡村运营公司组成的项目团队(下文简称“项目团队”),以及茅山风景区管委会、陈庄村民的协作下,开展了6年多的乡村生态转型试验,探索破解自然约束下村民致富、乡村振兴难题的转型发展道路。

研究选择陈庄为例基于3个原因:①陈庄生态转型试验在保存乡村自然肌理、田园生态的同时,营造了产业、空间及运行特色,提高了村民收入,初步实现了经济社会与自然生态的“双赢”,是难得的乡村生态转型实践案例。②陈庄是一个处于限制开发区域的传统农业生产型村落。这类村落在中国中西部面广量大,如何处理好这类乡村发展与生态保护之间的关系是乡村振兴的重点和难点<sup>[36]</sup>。陈庄生态转型经验可为这类村落的振兴与可持续发展提供一定启示。③作者自始至终参与陈庄生态

转型试验,对其转型过程了解深入细致,积累了丰富的第一手资料,与村民、地方政府互动良好,为研究的开展提供了便利。

### 3.2 案例地乡村生态转型进程

陈庄生态转型进程分为两阶段四步骤(图3)。第一阶段为社区参与的乡村规划及技术选择,包括认识乡村和规划决策两步骤。乡村生态转型强调基于当地物质和社会基础,故而,陈庄试验的第一步是认识乡村,包括摸清自然资源与生态环境条件、产业发展基础以及了解社区发展需求、村民能力状况等。为此,项目团队开展了长达3个月近500人次的入户访谈,并邀请村民协助进行动植物种类等生态调研,以更全面地把握该村进行生态转型的基础与条件。第二步是规划决策,目的是形成发展共识,确定符合社区发展需求和乡村资源环境特征的发展方案及相应技术。通过定期与村民面对面交流、与利益相关主体沟通发展需求、召开村民会

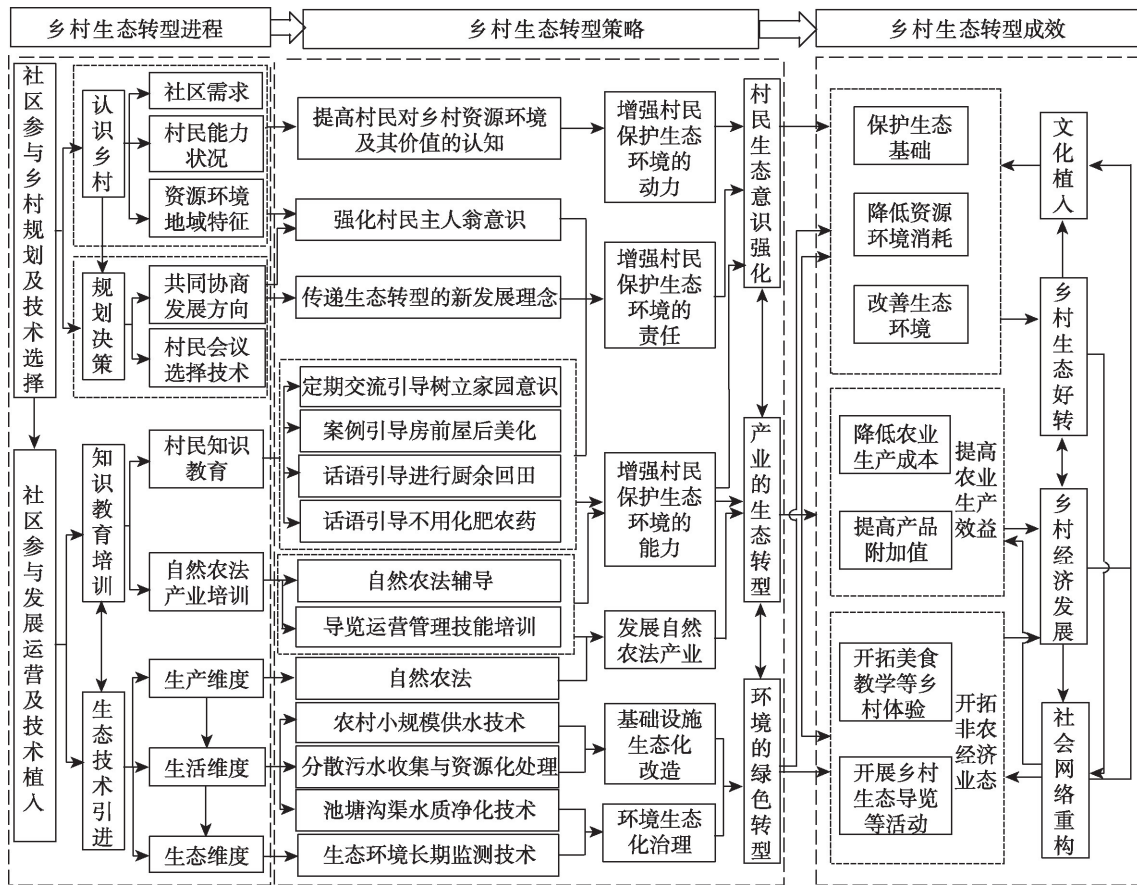


图3 知识和社区支撑的乡村生态转型过程、策略及其效应

Figure 3 Processes, strategies, and effects of rural ecological transformation supported by knowledge input and community participation



2020年7月

议与村民协商决策等方式,项目团队和村民共同确定了陈庄未来发展方向及规划方案,包括:基于自然有机农业的产业发展方向,以及供水、污水处理等基础设施生态化改造和池塘沟渠等环境治理的技术方案。第二阶段是社区参与的发展运营及技术植入,包括生态技术引进、村民知识教育与技能培训两方面。基于前一阶段确定的发展方案及其技术需求,项目团队引进了自然农法技术和产业运营管理方法、农村小规模供水技术、分散型污水收集与资源化利用技术、池塘生态化治理技术以及资源环境监测技术等,同时开展面向村民的知识教育与自然农法培训。在该过程中,陈庄试验坚持社区参与原则,并强调知识技术的关键作用,强化了村民的生态意识,实现了环境的绿色转型和产业的生态转型,并支撑了农业生产生态化和生态产业化的串联发展,为陈庄转型构建了“从农田到餐桌”的自然农法产业链。

## 4 案例地生态转型策略及其效应分析

### 4.1 陈庄生态转型的策略分析

#### 4.1.1 产业生态转型的策略路径

在产业的生态转型方面,陈庄引进自然农法技术,开展村民知识教育与培训,推动陈庄农业生产由传统苗木种植转向自然农法果蔬种植和畜禽养殖,带动传统农业生产活动的深化与拓展(图3)。规划及技术选择阶段,基于陈庄仍维持传统小农耕种方式的生产基础、村民“希望留在本村,继续进行种植”的社区诉求以及周边原生动植物丰富的资源条件,项目团队围绕“农业生产的生态化”向国内外专家进行广泛的技术咨询与方案筛选,最终通过村民会议协商表决,确定了以自然有机农业为基础并拓展至乡村美食和农产品加工、农业观光休闲、教育培训的“自然农法全产业链”。在此基础上,围绕自然农法技术植入及其产业发展,陈庄试验邀请专家为村民定制并开展有机堆肥、酵素制作、植物营养液萃取、土著微生物培养、果蔬种植及畜禽养殖等自然农法理论与实践课程,进一步延伸开展农产品加工、美食研制烹饪、营销管理、村民导览等课程。自2015年9月开始,陈庄开展了24次村民培训课程,提升了村民的自然农法知识与实践技能。在

专家和村民的合作下,陈庄实现自然农法的植入,建立了自然农法蔬菜种植基地与畜禽养殖基地。在专家指导下,村民结合本地传统腌制技法进行农产品初加工,并且搭建产品销售的网络平台,进行“自然陈庄”农产品品牌建设;此外,村民逐渐能够独立开展面向城市消费者的生态导览和自然农法体验活动。陈庄自然农法产业逐渐由蔬菜种植、畜禽养殖向农产品加工与销售、生态导览等方向拓展。

#### 4.1.2 环境绿色转型的策略路径

在环境的绿色转型方面,基于社区诉求和当地资源环境特点,陈庄试验着重围绕水环境的生态化治理,整合引进跨学科知识技术,结合社区和地方政府的参与协作,进行了供水、污水等基础设施和池塘沟渠的生态化改造(图3)。基于调研中村民反馈的问题,包括:供水设施无法满足日常用水需求、污水设施无法满足种植对农家肥的需求而被闲置、池塘沟渠水系丰富但水质较差等,结合陈庄地处水源涵养区以及自然农法对水、土等资源环境治理的高标准要求,项目团队辨识了陈庄环境绿色转型的基础环节,即进行“水环境的综合治理”。在此基础上,围绕“供水、污水设施的生态化改造和池塘沟渠水质净化”,陈庄试验进一步寻求跨学科研发团队的技术支持。通过多技术方案比选、村民大会讨论以及与地方政府协商,陈庄试验最终确定选择农村小规模供水技术、真空源分离污水收集与资源化利用技术以及生态浮床净化技术。基于此,陈庄试验引进了中国科学院不同研究所科研团队的上述技术以及水、土壤、大气、生物、环境监测技术。在多学科研发团队的技术设备与资金支持、政府的资金与建设协助下,陈庄试验通过专家与村民合作对上述技术进行适应性改造,并由村民参与实施,完成了供水和污水处理设施的改造,并选取村中地势最高的池塘为示范进行池塘生态化改造,推动陈庄环境的绿色转型。

#### 4.1.3 村民生态意识强化的策略路径

在村民生态意识提升方面,陈庄试验主要通过面对面交流的话语引导、知识教育与培训、示范项目的效应带动等方式,激发村民保护生态环境的责

任、能力与动力(图3)。项目团队通过每月1~2次与村民直接面对面的交流,向村民介绍乡村发展新理念、传递国内外乡村生态转型经验、普及乡村动植物资源及其价值等生态知识。项目团队通过交流中的话语,强化村民的家园意识,增强村民保护生态环境的责任,引导村民减少农药化肥的使用、进行厨余的回收再利用;通过村民大会介绍台湾等地农村生态化的典型案例与作法,以其示范效应引导村民形成绿色生活方式,如房前屋后的美化。在此基础上,结合自然农法知识教育与培训,提高村民生产行为生态化转变的能力。与此同时,自然农法产业产生的经济效应与环境治理示范项目的生态效应,也进一步激发了村民保护生态环境的动力。

## 4.2 知识与社区在策略实施中的作用分析

### 4.2.1 知识的作用

陈庄生态转型策略的实施主要依靠知识的投入,包括村民知识教育与培训、生态技术创新与植入。知识教育意味着传递信息、理解观念、统一标准和价值观念的交流<sup>[37]</sup>。陈庄试验开展的村民知识教育,促进了专业技术人员与村民的信息、知识和发展观念的交流,向村民传递了生态发展理念和生态技术知识,有助于增强村民的生态意识和提高村民对本地资源环境价值的认知,从而激发村民的自豪感和责任意识,进一步促进绿色生产生活方式的形成。而根据村民产业发展意愿开展的自然农法培训,则有针对性地提高了村民生态化生产的技能。这既是村民改变认知与行为的前提,也是村民参与乡村技术选择与植入的基础<sup>[38]</sup>。

与此同时,陈庄试验引进的农村小规模供水技术,解决了陈庄饮用水困难的问题,避免了迁建的状况;真空源分离资源化污水收集处理技术的应用,解决了农业种植对农家肥的需求,也符合水源涵养地需要高标准处理生活污水的要求;生态浮床净化池塘沟渠的技术,助力陈庄水环境的生态化,为自然农法及生态导览等产业发展奠定良好的环境基础;借助水、土、气、生持续监测技术,陈庄得以全方位评估生态转型发展的生态效果。在自然农法发展和生态环境改善基础上,陈庄试验进一步引进的产业运营技法,则提高了村民的运营管理技

能,并拓展农产品加工与销售、生态导览等非农业态,提高生态经济创造财富的能力。

### 4.2.2 社区的作用

陈庄生态转型策略的选择及其实施都有赖于社区的参与。规划与技术选择阶段的社区参与,促进了信息的及时双向流动,有助于项目团队与村民相互了解和建立信任。项目团队得以了解到社区的真实需求和获取更全面的地方性知识,能够更好地摸清乡村的资源环境特点和村民的技能状况、参与意愿等。“认识乡村”过程中获得的信息,是陈庄试验确立生态转型发展方向、技术引进需求的主要依据。由于调研了解到村民对发展农业和改造供水、污水处理设施的诉求强烈,陈庄试验选择从农业的生态化转型、基础设施生态化改造及水环境治理等维度思考陈庄生态转型的策略。该阶段的社区参与,使得规划及其技术方案更贴合社区需求、更符合乡村地域特征和村民使用特点。与此同时,村民通过参与规划和决策,得以及时掌握乡村发展动态,增强了村民的主人翁意识,也提高了村民保护生态环境的责任感。

发展运营与技术植入阶段的社区参与,既提高了村民行为生态化的能力,也有助于乡村生态技术的植入。知识教育与培训的社区参与,提高了村民的生态意识和从事自然农法生产的技能。与此同时,生态技术引进需要满足乡村生产生活生态协同发展需求并适应乡村的地域特征,该过程中的社区参与有助于借助村民的地方性知识和日常生活经验选择合适的技术并进行适应性改造。以陈庄自然农法技术植入为例,自然农法技术引进初期由于地域气候差异而受阻,专家结合村民提供的当地气候条件、农业生产经验、土著微生物等地方知识,才实现自然农法的顺利植入。

## 4.3 陈庄生态转型的效应分析

### 4.3.1 生态改善效果

村民生产生活方式初步向绿色化转变,带动村庄生态环境的逐步好转(图3)。生活上,村民逐渐形成“不乱丢垃圾”的习惯,并且,不少村民开始在房前屋后撒播花籽、进行分类并回收厨余挑至田里进行资源化利用,村庄环境整洁度有很大提



2020年7月

升。生产上,村民整体减少了农药化肥施用的次数,更多的农户转向自然农法种植,实现在农作物生产全周期不使用化肥农药,保护了生态基础。与此同时,借助科学院不同科研团队的乡村资源环境治理技术,陈庄已基本建成了适应乡村资源环境特点的生态化基础设施体系,并开展了池塘沟渠的生态化修复,改善了村庄的生态环境。根据科学院技术团队长达5年的环境监测,陈庄水环境水质总体由V类逐渐转为Ⅲ类,实现磷浓度指标优于地表Ⅲ类水标准、氮负荷削减30%以上。在此基础上,伴随着农业生产农药化肥的减量和自然农法的推广,陈庄土壤质量得到显著改善,生物多样性逐渐增多,目前共有57种动物及12种本地种植物,并开始出现金钱蛙等指示性生物以及野生水芹菜等植物,村庄生态环境逐渐好转。

#### 4.3.2 经济发展效果

陈庄已初步形成以自然农法为基础的高附加值农业产业链,并带动村民创收致富(图3)。农业生产的生态化不仅提高了农产品的产量,“生态标签”与更好的质量也打响了自然农法产品的市场知名度,并提高了农产品的附加值。以陈庄第一户实践自然农法种养的ZCH<sup>①</sup>家庭农场为例,采用自然农法种植蔬菜不仅获得丰收,而且由于蔬菜品质好、口感佳、生态健康安全,其农产品深受客户欢迎。其中,使用自然农法技术能够节省350元/亩的农药化肥成本费用,同时蔬菜可增产20%~30%,大大提高了亩均收益。ZCH家庭农场通过网络手段将自然农法产品销售给南京、上海等城市居民,每月收入提高至2万元。此外,生态的改善为农业生产与农产品初加工、旅游等二、三产业的串联发展提供了环境条件与物质保障。通过培训,村民可以独立进行自然农法蔬菜初加工和乡村生态导览。村民已接待来自江苏、安徽、广东、浙江、上海等不同省市政府部门、规划单位、村民组织等近20余次的参观学习,并开展了“陈庄飨之宴”“冬日披萨派对”“腌白菜”等生态导览与体验活动。基于农业生产生态化、生态环境改善与旅游发展串联的一、二、三产业联动发展,提高了乡村产品与服务的附加

值,增加了村民的收入。

#### 4.3.3 社会网络重构

陈庄村民之间逐步建立起基于自然农法的生产协作网络,同时,陈庄与地方政府、城市消费者等社区外部主体联系的社会网络也得到强化与拓展(图3)。社区内部,自然农法精英农户ZCH一家通过与其他村民共享自然农法种养技术和销售网络、组建陈庄自然农法合作社,强化了村民间的生产协作。合作社成员初步形成了“自然农法种养精英WSZ、CMX示范与传播技术—社员从事自然农法种养—返乡青年社员ZJB、WST负责微信平台销售沟通与订单管理—ZJB负责农产品运输”的生产协作网络。社区对外联系方面,通过项目团队的桥梁作用,陈庄试验成立了由地方政府、项目团队、村民、村委会多方主体组成的陈庄试验行动小组,加强了陈庄与地方政府的联系;通过熟人网络、媒体宣传、活动组织等形式的宣传推广,陈庄逐渐同周边城市南京建立了基于微信群的自然农产品销售网络。截至2019年底,同陈庄建立固定的农产品销售关系的城市客户超过600人。

#### 4.3.4 文化植入效果

长期的知识教育、频繁的城乡互动以及生态技术植入的示范效应,在强化村民生态意识的同时重塑了村民对乡村价值与自身能力的认知,也促进了村民对生态技术知识的认可与接纳(图3)。在与项目团队长期的交流中,村民了解了生态转型的新发展理念,也重新认识了本地自然资源与生态环境的多元价值;在与城市消费者频繁的互动中,“城市人对乡村优越生态环境的向往和对生态农产品的推崇”逐步改变村民此前“城市比农村好”的认知,提高村民对乡村的自豪感。与此同时,自然农法等生态技术对本土农耕文化、原生种动植物等地方性知识的珍视,改变了村民“我们没有什么知识、不懂怎么做”的想法,提高了村民的自信与自我效能感。在此基础上,自然农法以及基础设施和环境绿色化改造技术的成功植入及其生态经济效应,改变了村民最初的观望态度,提高村民对生态技术知识的认可,正如村民WSZ所言“科学是有用的”,并进一步

① ZCH为陈庄村民姓名首字母缩写,下同。

激发村民的学习热情,推动这类生态科技在村民之间的传播与运用。

## 5 结论、启示与讨论

### 5.1 结论

随着中国经济社会发展迈向“生态文明”时代以及“乡村振兴”战略的实施,乡村经济如何实现生态化以及乡村较城市更为优越的生态资源如何实现经济化,成为乡村振兴与可持续发展研究的前沿课题。本文在阐述乡村生态转型必要性的基础上,明晰乡村生态转型的概念内涵,并从关键要素投入和参与主体两维度构建了乡村生态转型的可能路径,进一步结合陈庄生态转型实践对知识投入、社区参与这类转型路径的实施策略及其效果进行分析,研究得出:

(1)乡村生态转型是把乡村自然资源与生态环境作为资产,通过发展嵌入于本地物质和社会的生态经济,提高利用资源环境创造财富的能力,在维持生态系统非退化的条件下实现乡村社区福利和村民生活水平提高的转型发展模式。陈庄生态转型围绕产业生态转型、环境绿色转型和村民生态意识强化的策略路径及其生态、经济、社会、文化效应初步说明,生态转型为地处生态敏感区的传统农业村落的振兴与可持续发展提供了有效路径。

(2)科学技术和教育培训等知识投入可以也应当成为乡村生态转型的决定性力量,只有这样才能真正实现生态化与经济化的结合;与此同时,乡村社区可以也应当成为乡村振兴的主体,只有这样乡村生态转型发展才真正有实施的主要力量。

### 5.2 启示与讨论

本文结合理论与实证分析得出,知识投入与社区参与在乡村生态转型中起到关键的作用。而该作用的发挥需要一个集成不同专业技术知识与地方性知识,并将社区与科研技术团队、地方政府等不同行动主体有序组合起来的平台与机制,这涉及到发展更具自反性的治理(More Reflexive Governance)模式。而从陈庄经验看,以下三方面有助于构建更具自反性的治理机制:

(1)倡导参与式规划决策,以将乡村社区等利益相关者纳入规划决策过程,整合不同利益群体的

知识与诉求。

(2)组建由科研技术团队等第三方主体、村民和地方政府等多方主体构成的行动小组,就生态转型实践面对的具体问题进行及时、充分、多向的沟通,为多元主体创造更加丰富、开放的协商平台。

(3)形成“认识—反馈—评估—修正”的循环过程模式。在认识乡村、识别问题、广泛寻求解决对策的基础上,要及时发布信息并保证反馈的发生,根据多方主体的实时反馈对方案实施、技术植入等试验效果进行过程性评估,根据评估进行适应性调整并进一步深化认识。

与此同时,本文并不否认资金、劳力等要素投入在乡村生态转型中的作用,乡村生态转型在以知识投入为主的同时也需要资金、劳力尤其是人力资本的投入,并且陈庄生态转型的资金投入以科研院所和地方政府共同投入为主,但对于知识与资金、劳力等要素在乡村生态转型中的作用孰重孰轻以及怎样的资金和劳力投入方式更合适,则有待进一步研究。同样,在实施主体上,尽管陈庄试验以社区参与为主,但这并不意味着政府在该过程中不重要。Goven等<sup>[39]</sup>就曾批评过于强调技术创新而忽视权力及其制度应用的问题。实际上,政府不仅在社区层面的试验环境营造、基础设施建设、政策与资金支持等方面具有重要作用,而且在干预生态产品和服务的生产和消费中扮演关键角色,包括:农业生产和基础设施建设通用技术的推广、跨部门政策的整合、支持生态企业及其技能发展等。此外,陈庄知识投入以科研院所等主体为主,但不是所有具有类似资源环境特点的乡村转型都能够得到类似的、由乡村资源环境治理与产业规划运营等跨学科科研团队的支持,这类乡村生态转型的知识投入的合适方式,亦有待进一步研究。

### 参考文献(References):

- [1] 杨忍,文琦,王成,等.新时代中国乡村振兴:探索与思考:乡村地理青年学者笔谈[J].自然资源学报,2019,34(4):890-910. [Yang R, Wen Q, Wang C, et al. Discussions and thoughts of the path to China's rural revitalization in the new era: Notes of the young rural geography scholars[J]. Journal of Natural Resources,

2020年7月

- 2019, 34(4): 890-910.]
- [2] 张香菊, 张康旭, 张红喜. 乡村振兴背景下乡村旅游环境正义实现途径[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(11): 297-302. [Zhang X J, Zhang K X, Zhang H X. The realization approaches of environmental justice in rural tourism against the background of rural revitalization[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2019, 40(11): 297-302.]
- [3] 杨洁莹, 张京祥, 张逸群. 市场资本驱动下的乡村空间生产与治理重构: 对婺源县Y村的实证观察[J]. 人文地理, 2020, 35(3): 86-92. [Yang J Y, Zhang J X, Zhang Y Q. Rural space production and governance restructuring driven by market capital: A case study of Y Village in Wuyuan[J]. Human Geography, 2020, 35(3): 86-92.]
- [4] 周思悦, 申明锐, 罗震东. 路径依赖与多重锁定下的乡村建设解析[J]. 经济地理, 2019, 39(6): 183-190. [Zhou S Y, Shen M R, Luo Z D. Path dependence and multiple lock-in process in rural construction[J]. Economic Geography, 2019, 39(6): 183-190.]
- [5] 陈雯. 生态经济: 自然和经济双赢的新发展模式[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(1): 1-5. [Chen W. Ecological economy: A win-win new development paradigm of the nature and economy[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2018, 27(1): 1-5.]
- [6] 袁源, 张小林, 李红波, 等. 西方国家乡村空间转型研究及其启示[J]. 地理科学, 2019, 39(8): 1219-1227. [Yuan Y, Zhang X L, Li H B, et al. Rural space transition in western countries and its inspiration[J]. Scientia Geographica Sinica, 2019, 39(8): 1219-1227.]
- [7] 杨忍, 陈燕纯, 张菁, 等. 20世纪90年代以来西方乡村地理研究的主要理论演变与启示[J]. 地理科学, 2020, 40(4): 544-555. [Yang R, Chen Y C, Zhang J, et al. The main theoretical evolution and enlightenment of western rural geography since 1990s[J]. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(4): 544-555.]
- [8] 房艳刚, 刘本城, 刘建志. 农业多功能的地域类型与优化策略: 以吉林省为例[J]. 地理科学进展, 2019, 38(9): 1349-1360. [Fang Y G, Liu B C, Liu J Z. Territorial types and optimization strategies of agriculture multifunctions: A case study of Jilin Province[J]. Progress in Geography, 2019, 38(9): 1349-1360.]
- [9] 温铁军. 中国生态文明转型与社会企业传承[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2019, 36(3): 111-117. [Wen T J. Ecological civilization transformation and the social enterprises inheritance of China[J]. China Agricultural University Journal of Social Sciences Edition, 2019, 36(3): 111-117.]
- [10] Van der Ploeg J D, Marsden T. Unfolding Webs: The Dynamics of Regional Rural Development[M]. Assen: Van Gorcum, 2008.
- [11] Van der Ploeg J D, Renting H, Brunori G, et al. Rural development: From practices and policies towards theory[J]. Sociologia Ruralis, 2000, 40(4): 391-408.
- [12] Marsden T. Exploring the rural eco-economy: Beyond neoliberalism[J]. Sociologia Ruralis, 2016, 56(4): 597-615.
- [13] Marsden T. The quest for ecological modernisation: Re-spacing rural development and agri-food studies[J]. Sociologia Ruralis, 2004, 44(2): 129-146.
- [14] Straton A. A complex systems approach to the value of ecological resources[J]. Ecological Economics, 2006, 56(3): 402-411.
- [15] Hein L, van Koppen K, De Groot R, et al. Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services[J]. Ecological Economics, 2006, 57(2): 209-228.
- [16] 黄利, 周密. 国际生态系统服务研究动态与地域差异评价[J]. 资源科学, 2020, 42(4): 607-620. [Huang L, Zhou M. International ecosystem service research dynamics and regional differences: A bibliometric analysis based on web of science data[J]. Resources Science, 2020, 42(4): 607-620.]
- [17] Kitchen L, Marsden T. Creating sustainable rural development through stimulating the eco-economy: Beyond the eco-economic paradox?[J]. Sociologia Ruralis, 2009, 49(3): 273-294.
- [18] Marsden T. Third natures? Reconstituting space through place making strategies for sustainability[J]. Journal of Sociology of Agriculture & Food, 2012, 19(2): 257-274.
- [19] 徐辰, 陈维肖, 杨槿. 乡村规划中的生态观念、行为取向与政策转型: 以宿迁市L镇为例[J]. 生态经济, 2018, 34(11): 219-226. [Xu C, Chen W X, Yang J. Ecological sense, behavior orientation and policy transformation in rural planning: Taking L Town in Suqian as an example[J]. Ecological Economy, 2018, 34(11): 219-226.]
- [20] 阿瑟·莫尔, 戴维·索南菲尔德. 世界范围的生态现代化: 观点和关键争论[M]. 张颀, 译. 北京: 商务印书馆, 2011. [Mol A, Sonnenfeld D. Ecological Modernization around the World: Perspectives and Critical Debates[M]. Zhang K, Trans. Beijing: The Commercial Press, 2011.]
- [21] Christoff P. Ecological modernization, ecological modernities[J]. Environmental Politics, 1996, 5(3): 476-500.
- [22] Marsden T. From post-productionism to reflexive governance: Contested transitions in securing more sustainable food futures[J]. Journal of Rural Studies, 2013, 29: 123-134.
- [23] Hajer M A. Politics on the move: The democratic control of the design of sustainable technologies[J]. Knowledge & Policy, 1995, 8(4): 26-39.
- [24] Hajer M A. The Politics of Environment Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process[M]. Oxford: Clarendon Press, 1995.
- [25] Otsuki K. The social economy of quality food[J]. International Journal of Social Economics, 2014, 41(3): 233-243.



- [26] Buttel F. Ecological modernisation as social theory[J]. *Geoforum*, 2000, 31(1): 57-65.
- [27] 唐承财, 郑倩倩, 王晓迪, 等. 基于两山理论的传统村落旅游业绿色发展模式探讨[J]. *干旱区资源与环境*, 2019, 33(2): 203-208. [Tang C C, Zheng Q Q, Wang X D, et al. Discussion on the model of green development of tourism in traditional village[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2019, 33(2): 203-208.]
- [28] 邓玲, 王芳. 乡村振兴背景下农村生态的现代化转型[J]. *甘肃社会科学*, 2019, (3): 1-8. [Deng L, Wang F. The modernization transformation of rural ecology under the background of rural revitalization[J]. *Gansu Social Sciences*, 2019, (3): 1-8.]
- [29] 梁鑫源, 李阳兵, 邵景安, 等. 三峡库区山区传统农业生态系统转型[J]. *地理学报*, 2019, 74(8): 1605-1621. [Liang X Y, Li Y B, Shao J A, et al. Traditional agroecosystem transition in mountainous area of Three Gorges Reservoir Area[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(8): 1605-1621.]
- [30] 林文雄, 陈婷. 中国农业的生态化转型与发展生态农业新视野[J]. *中国生态农业学报(中英文)*, 2019, 27(2): 169-176. [Lin W X, Chen T. Transition of agricultural systems to ecologicalization and new vision of modern eco-agriculture development in China [J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2019, 27(2): 169-176.]
- [31] 陈雯. 空间均衡的经济学分析[M]. 北京: 商务印书馆, 2008. [Chen W. *Economic Analysis of Spatial Equilibrium*[M]. Beijing: The Commercial Press, 2008.]
- [32] 谢高地, 曹淑艳. 发展转型的生态经济化和经济生态化过程[J]. *资源科学*, 2010, 32(4): 782-789. [Xie G D, Cao S Y. Ecological economization and economic ecologization in succession progress of development[J]. *Resources Science*, 2010, 32(4): 782-789.]
- [33] 乌尔里希·布兰德, 王聪聪. 超越绿色资本主义: 社会生态转型和全球绿色左翼的视点[J]. *探索*, 2016, (1): 47-54. [Brand U, Wang C C. Beyond the green capitalism: Social ecological transformation and the viewpoints of the global GreenLinks[J]. *Probe*, 2016, (1): 47-54.]
- [34] Huber J. Conceptions of the dual economy[J]. *Technological Forecasting & Social Change*, 1985, 27(1): 63-73.
- [35] 邓远建, 张陈蕊, 袁浩. 生态资本运营机制: 基于绿色发展的分析[J]. *中国人口·资源与环境*, 2012, 22(4): 19-24. [Deng Y J, Zhang C R, Yuan H. The mechanism of ecological capital operation: An analytical framework based on green development[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2012, 22(4): 19-24.]
- [36] 王习明, 高扬. 国家重点生态功能区贫困县乡村振兴之路[J]. *探索*, 2018, (4): 94-100. [Wang X M, Gao Y. The road to rural revitalization in poverty-stricken counties in key national ecological functional areas[J]. *Probe*, 2018, (4): 94-100.]
- [37] 胡鞍钢, 李春波. 新世纪的新贫困: 知识贫困[J]. *中国社会科学*, 2001, (3): 70-81. [Hu A G, Li C B. New poverty during the new century: Knowledge poverty[J]. *Social Sciences in China*, 2001, (3): 70-81.]
- [38] 刘丽, 褚力其, 姜志德. 技术认知、风险感知对黄土高原农户水土保持耕作技术采用意愿的影响及代际差异[J]. *资源科学*, 2020, 42(4): 763-775. [Liu L, Chu L Q, Jiang Z D. Influence of technology cognition and risk perception on the willingness to adopt soil and water conservation tillage technologies and its inter-generational differences[J]. *Resources Science*, 2020, 42(4): 763-775.]
- [39] Goven J, Pavone V. The bioeconomy as political project: A Polanyian analysis[J]. *Science, Technology & Human Values*, 2015, 40 (3): 302-337.

# The roles of knowledge and community in rural ecological transformation:

## A case study of Chenzhuang Village, Jurong City, Jiangsu Province

YANG Jin<sup>1</sup>, CHEN Wen<sup>2,3</sup>, YANG Liuqing<sup>2,4</sup>, GENG Pei<sup>2,4</sup>

(1. School of Architecture, Nanjing Tech University, Nanjing 211816, China; 2. Key Laboratory of Watershed Geographic Sciences, Nanjing Institute of Geography & Limnology, CAS, Nanjing 210008, China; 3. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 4. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** Rural ecological transformation aims at realizing the economic values of ecological resources while protecting resources and the environment, so as to achieve the win-win situation of ecological environment protection and economic development. This article reviewed different paths of rural restructuring and their negative and positive impacts on the ecological environment and economic development since the reform and opening-up, namely rural industrialization, urbanization, and rural non-agricultural transformation. On this basis, we point out that rural ecological transformation is an inevitable choice to realize rural revitalization and sustainable development for agricultural villages that are located in major ecological function areas. This is a joint result of external factors such as the turn of recognition of rural functions and ecological civilization construction, and internal factors such as rich ecological resources in the rural areas and rural population's needs for development. On the one hand, the functions of agricultural production and ecological protection are getting increasingly more important in rural regions, and on the other hand, natural capital is increasingly scarce. Therefore, the natural resources and ecological environment in rural areas can become the unique advantages for rural transformation and development. Based on the theory of Ecological Modernization and the characteristics of ecological economic development, this article discussed the possible paths of rural ecological transformation from the perspectives of factor inputs and key participants. We put forward that the essential factors for rural ecological transformation is knowledge instead of capital. Taking into consideration the characteristics of behaviors of the government, community, and other stakeholders in receiving and applying knowledge, this article suggested that it is more suitable for the rural community to participate in knowledge input. Finally, this study took the practice of ecological transformation in Chenzhuang Village of Jiangsu Province as an example to analyze the strategies of knowledge input and community participation in rural ecological transformation and their effects. The result of this study may help deepen the theoretical understanding of the necessity and paths of rural ecological transformation and provide some practical experiences for the ecological development of rural areas.

**Key words:** rural ecological transformation; knowledge; community participation; ecological economy; environmental governance; strategies and effects; Chenzhuang Village, Jurong City, Jiangsu Province