

引用格式:张强,储金龙,何金廖,许艳,胡森林,余浩然.徽州传统村落地域系统高质量协同发展研究[J].山地学报,2023,41(1):129-143.
ZHANG Qiang, CHU Jinlong, HE Jinliao, XU Yan, HU Senlin, YU Haoran. High quality coordinated development of regional system of traditional villages in Huizhou, China [J]. Mountain Research, 2023, 41(1):129-143.

徽州传统村落地域系统高质量协同发展研究

张强^{1,2},储金龙^{1*},何金廖²,许艳³,胡森林²,余浩然⁴

(1. 安徽建筑大学 建筑与规划学院,合肥 230601; 2. 华东师范大学 城市与区域科学学院,上海 200062;

3. 安徽师范大学 地理与旅游学院,安徽 芜湖 241003; 4. 南京林业大学 风景园林学院,南京 210042)

摘要:促进传统村落地域系统高质量协同发展,是乡村振兴的应有之义。既有研究主要集中于自然生态和经济产业的耦合协同关系分析,忽略了社会系统的重要作用,缺少交叉学科的视野以及系统性的思维,难以凝练出操作性强的经验方法和指导意见。本研究以徽州地区五批次 325 个国家级传统村落为研究对象,深入剖析传统村落地域系统的综合发展水平、协同发展情况和形成机制,构建了文化资源-旅游经济-生态环境传统村落地域系统协同发展评价指标体系与评价模型。研究发现:(1)徽州传统村落的协同发展水平与综合发展水平大多处于中低水平,呈现出一带多点的空间分布态势。(2)象限矢量动力特征表明:徽州传统村落趋向于文化资源保存丰富和旅游经济发展良好的状态;系统服务功能中物质文化资源与非物质文化资源、生态系统敏感性与生态系统服务功能均为显著的协同关系,旅游经济支撑条件与生态系统敏感性、生态系统服务功能为显著的权衡关系。(3)将综合发展水平与协同水平的两两交叉划分出 9 类协同发展类型,其中中等水平协同类型(156 个)和低水平协同类型(130 个)远多于其他类型。(4)在结构效应、规模效应和复合效应的影响下,传统村落地域系统不断实现低水平到高水平以及失调到协同的渐进式演化,最终实现系统的高质量协同发展。本研究可以为有效解决徽州传统村落现实困境、促进区域高质量协同发展提供理论支撑。

关键词:传统村落地域系统;空间分异;类型划分;形成机制;高质量协同发展;徽州

中图分类号: F32

文献标志码: A

在快速城镇化背景下,传统村落的人口结构、文化脉络、邻里关系和人居环境等方面发生显著变化和解构,导致了城乡关系不平衡、村落保护和发展不平衡、村落发展质量不充分等一系列问题^[1]。随着中国经济发展由高速增长阶段转向高质量发展阶段,传统村落发展同样面临由物质环境改善转变到更高层次的多维度内涵提升的时代命题,亟需探讨一条提质增效的高质量协同发展道路。

传统村落地域系统理论,是人地关系地域系统

理论在传统村落这一独特地域空间类型的一次理论拓展与应用^[2-3],国内外研究集中以下方面:(1)传统地域系统的状态量化与时空演进规律。从历史发展角度、集体林权制度变迁来探讨传统村落地域系统的演化^[4-5],再到借助系统动力学模型来构建传统村落地域系统演变的动态调控仿真模型,模拟和预测不同价值取向下系统的演化趋势^[6-7]。(2)传统地域系统的要素禀赋与功能结构。传统村落地域系统以人类活动为主导,具有自然资源、社会文化与

收稿日期(Received date): 2022-07-18; 改回日期(Accepted date): 2023-02-17

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金(51678001)。[National Natural Science Foundation of China(51678001)]

作者简介(Biography): 张强(1996-)男,四川泸州人,博士研究生,主要研究方向:城乡发展与历史遗产保护。[ZHANG Qiang (1996-) male, born in Luzhou, Sichuan province, Ph. D. candidate, research on urban and rural development and historical heritage protection] E-mail: up_zhangq@163.com

* 通讯作者(Corresponding author): 储金龙(1964-)男,安徽安庆人,博士,教授,主要研究方向:城乡发展与历史遗产保护。[CHU Jinlong (1964-) male, born in Anqing, Anhui province, Ph. D., professor, research on urban and rural development and historical heritage protection] E-mail: jlchu@ahjzu.edu.cn

经济产业等多维度的功能服务。自然资源决定了传统村落地域系统的最大发展上限^[8]。社会文化功能扮演着治理对象和治理工具复杂的主客关系,推动着整个系统的重组与建构^[9-10]。传统村落地域系统涉及多类型、多层次的利益主体,形成了“官-商-民”的利益网络和“镇域-市县域-跨区域”的多层级政府管理体系^[11]。在旅游市场走向大众化需求的背景下,文化资源的商业化和资本化保障了传统村落的“活态”传承,但也造成生态资源与传统文化破坏^[12-13]。(3)传统地域系统的协同与可持续发展。由于传统村落地域系统功能服务多元性、空间分布异质性、以及人类活动多样性,系统功能和资源禀赋之间出现此消彼长的权衡、相互增益的协同^[14-15]。相关研究还对乡村地区的功能结构之间权衡协同情况^[16],以及县域层面乡镇的生产、生活、生态三者竞争力的空间分布格局、关联特征及权衡协同关系的进行案例分析^[17]。掌握系统服务权衡与协同关系驱使系统处于帕累托最优(Pareto Efficiency)状态,是提升传统村落系统总体效益和可持续发展的重要抓手^[18-19]。

总的来说,国内外学者围绕传统村落地域系统进行了丰富的探索。研究视角逐步从物质实体空间转向文化社会空间,研究对象由传统村落现实问题转向传统村落复合的地域系统^[5]。从研究对象来看,在广域层面内有一定的传统村落地域系统案例研究,但是缺少对特定文化圈孕育的传统村落集群的探讨,难以把握其发展特征和规律^[20]。从系统权衡协同分析来看,多是对于两两系统耦合协同关系的分析,特别是对自然生态系统和经济产业系统相互关系的分析较为深入,但鲜有学者关注社会系统的和谐发展对传统村落地域系统的重要作用,将自然生态、经济产业、社会文化等多个子系统放在一个框架中进行协同权衡测度的研究略显不足^[21-22]。

徽州地区位于安徽、浙江和江西的3省交界处,占地面积达13 881 km²。2008年被设定为国家级文化生态保护实验区,2012年国务院正式批复设立以徽州为主体的皖南国际文化旅游示范区。然而,当前徽州传统村落仍面临着生态维护、经济发展和文化保护彼此割裂,以及各地区之间相互制肘、彼此钳制的恶性竞争局面,出现了自然生态环境受损→产业经济收益不佳→社会文化稀释的恶性循环态势^[23]。人文地理学、城乡规划学、建筑学和人文社

科学等众多学科的学者对徽州传统村落展开了多尺度、多领域的研究^[13,24],但囿于专业背景和学科门槛,大多研究是以单一的问题和现象出发,缺少交叉学科的视野以及系统性的思维,难以凝练出操作性强的经验方法和指导意见。

基于此,本文以徽州地区325个五批次国家级传统村落为研究对象,构建传统村落文化资源-旅游经济-生态环境地域系统协同发展的理论和分析框架,深入探讨其协同发展特征、规律和形成机制,提出高质量协同发展的策略,以期为促进徽州传统村落地域系统高质量协同发展提供理论支撑。

1 研究框架

1.1 概念内涵解析

1.1.1 传统村落地域系统

众多学者从村-镇-县管理体系^[21]、生态环境-社会文化环境-地域空间环境^[22]、要素-结构-功能^[23]等视角出发,对乡村地域系统的内涵与构成展开了理论探讨。认为乡村地域系统是具有一定结构、功能和区际联系的动态演化的复合系统^[24]。相较而言,传统村落地域系统的研究略显不足,本文从系统论角度对传统村落地域系统的概念内涵做进一步阐释:传统村落地域系统是指由能量梯度变化、资源禀赋空间差异、地势地貌差异等自然环境要素,以及空间区位、社会网络关系、传统文化价值、生计活动等人文经济要素两大部分所组成,多主体的村落活动促进系统能量、要素的流动和交互。要素、能量、功能、价值的相互联系作用下,驱动地域系统中物质空间格局、社会文化空间、生态网络空间发生演化,据此形成了一个复杂性、非线性、不确定性和多层嵌套等特性的传统村落地域系统(图1)。其中,资源要素是构成传统村落地域系统最基本的构成单位,要素之间相互作用反馈。结构包括水平结构(空间分布格局)、垂直结构(历史演进脉络)以及两者交织的复合结构。通过要素、过程、结构、功能和价值的相互耦合驱动着传统村落地域系统的整体运行和发展。

1.1.2 高质量协同发展

协同论阐述了系统内部要素间如何获得协同关系,如何从无序到有序的结构转变,以及由混沌到有序的演进规律^[25],为传统村落由彼此割裂、以邻为

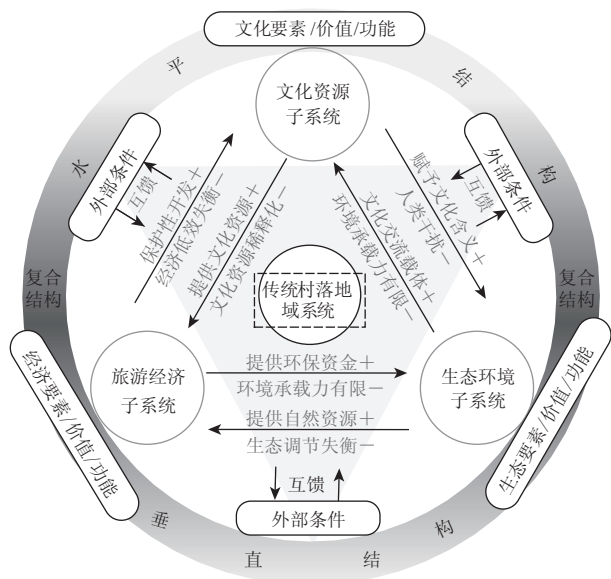


Fig. 1 Composition of traditional village regional system

壑走向可持续的协同发展、实现理解传统村落人地关系到设计人地协同的转变提供了理论基础和方法论^[26]。值得注意的是,传统村落地域系统的高质量协同发展是一个多维的概念:(1)从传统村落地域系统自身特征来看,其系统性决定了某要素和结构的变化会导致整个系统发生变化,要素间的有效组合则能起到乘积效应;(2)从发展目标和科学内涵来讲,传统村落地域系统高质量发展的本质内涵和发展目标是以满足人民日益增长的美好生活需要为目标的高效率、公平和绿色可持续发展,发展目标可能由于时代的背景会有所差异和发展;(3)从发展方式来讲,需要对区域内传统村落的协同发展情况进行全面的调研和评估,分析各个阶段村落的空间格局特征,分析背后的协同发展机制和制约因子,寻找新的增长点,促进要素流动,同步提升整体区域的协同发展。

1.2 研究方法与数据来源

1.2.1 指标体系构建

传统村落地域系统不同于一般乡村地域系统,其内涵具有复杂性和特色性。传统村落地域系统的自然生态环境及其承载的文化资源、旅游产业,都是系统协同可持续发展的关键性、决定性因素和条件。传统村落作为中国五千年农耕文明重要的源头和根据地,承载着传统农耕文化中的生产、生活的经验与智慧,保存着大量的物质文化与非物质文化^[27]。其

次,在旅游市场走向大众化需求的背景下,徽州传统村落旅游发展态势好、潜力大,正从旅游发展的边缘走向核心^[28]。旅游业作为激活传统村落文化基因的一种新型产业形式,促进了各种资源要素向传统村落集聚^[29]。本研究从人地系统的视角出发,构建了文化资源-旅游经济-自然生态的传统村落地域系统,能够表征传统村落建设运行的实际情况和状态,有利于将传统村落地域系统理论研究转化为实践指导。

评价指标体系包括 3 个子系统、6 个一级指标和 28 个二级指标(表 1)。综合发展水平即 3 个子系统的综合得分数值,协同发展水平即 3 个子系统的耦合协同水平,两者均是基于该评价指标体系的不同研究目的和方法来展开探讨。这种划分方式能体现各子系统的相对独立的标识特性,还能分析子系统之间相互作用的联动关系,符合传统村落发展的实际情况。

(1)文化资源子系统作为体现地方化、特色化的文化资源,其在构建区域形象、提升区域整体品质和综合竞争力等方面的作用日益凸显。文化资源包括物质性和非物质性文化资源两部分,其中:物质性文化资源指以物质实体方式呈现的文化资源,包括文化遗产、自然人文资源和公共文化设施;非物质文化资源是以非物质形式呈现的与生活、生产、行为活动相关的文化资源,包括非物质文化遗产、历史名人文化及文字符号类创造等^[29]。文化资源子系统的各类指标均是以其总数为指标,并逐一标准化处理。

(2) 旅游经济子系统是传统村落地域系统的动力引擎,以旅游经济支持条件和旅游经济发展状态来衡量。其中,旅游支持条件包括旅游产业、旅游机构、旅游服务设施、道路密度、古道密度、水系密度;旅游经济发展状态包括政府宣传力度、网络关注度、接待的人数、游客的体验情况等^[30]。旅游产业、旅游机构和旅游服务设施是以其总数为指标,并逐一标准化处理,道路密度、古道密度和水系密度是利用 ArcGIS 进行核密度分析,再对其密度数值进行标准化处理。

(3)生态环境子系统是传统村落地域系统的物质基础,从生态系统服务功能和生态敏感性两方面来定量分析生态环境子系统。生态系统服务功能是指人类生存和发展所依赖的自然环境条件与效用,

表 1 传统村落地域系统评价指标
Tab. 1 Evaluation index of traditional village regional system

子系统	一级指标	二级指标	指标解释	方向	专家打分权重	熵值法权重	组合权重
文化资源	物质文化资源	文化遗产	国家、省、市、县文物保护单位、历史建筑	+	0.111	0.038	0.121
		自然人文资源	自然环境要素和历史环境要素	+	0.056	0.041	0.065
	非物质文化遗产	非物质文化遗产	国家级、省级、市级、县级非物质文化遗产	+	0.065	0.035	0.065
		民俗文化行为	除非物质文化遗产以外的民俗事务和民俗现象	+	0.046	0.028	0.037
		历史名人文化	对村落演变发展有影响的历史人物	+	0.023	0.056	0.037
		智力创造资源	保留和传承完好的书籍、民谣、书画等	+	0.033	0.050	0.046
旅游经济	旅游经济支撑条件	旅游产业	文化园、农林牧渔基地等相关的产业	+	0.038	0.091	0.098
		旅游机构	政府科研机构、民间研究机构、社会团体	+	0.042	0.091	0.108
		旅游服务设施	生活服务设施、旅游服务设施	+	0.033	0.076	0.071
		道路密度	高速公路、国道、省道等主要道路	+	0.020	0.012	0.007
		古道密度	徽州古道的分布密度	+	0.020	0.021	0.012
		水系密度	水系的分布密度	+	0.015	0.005	0.002
	旅游经济发展状态	政府宣传力度	百度新闻和微信文章的情况	+	0.040	0.064	0.072
		网络关注度	微博视频、文本、照片发布数量来衡量	+	0.037	0.011	0.012
		接待的人数	大众点评、携程、去哪儿、途牛等旅游网站的游客量	+	0.022	0.079	0.049
		游客消费水平	旅游网站的游客消费平均值	+	0.015	0.062	0.027
		游客的评论量	旅游网站游客评论量	+	0.013	0.085	0.033
		游客的满意度	旅游网站的评分平均值	+	0.039	0.028	0.031
生态环境	生态系统服务功能	生境质量	利用 invest 软件计算生境质量	+	0.067	0.005	0.010
		固碳释氧	NPP 数据集表征固碳释氧能力	+	0.033	0.005	0.005
		水土保持	由土壤侵蚀量与实际土壤侵蚀量的差值算出	+	0.033	0.030	0.029
		水源涵养	采用水量平衡方程来计算水源涵养量	+	0.033	0.013	0.012
	生态系统敏感性	降雨侵蚀力	利用气象站降雨统计资料来估算侵蚀力	-	0.029	0.002	0.002
		土壤可蚀强度	用以评价土壤被降水冲刷和搬运的脆弱性,由 EPIC 模型求得	-	0.036	0.010	0.010
		植被覆盖	利用植被指数近似估算植被覆盖度	+	0.023	0.027	0.018
		高程	高程 DEM 数值越大生态系统敏感性越小	-	0.018	0.017	0.009
		坡度	由高程 DEM 求出坡度,数值越大敏感性越小	-	0.014	0.012	0.005
		土地利用类型	林地和水域、草地、园地、耕地、其他等用地有不同生态敏感性	+	0.046	0.006	0.008

注:“+”表示指标方向为正向,为正向指标,同理“-”为负向指标。

根据既有研究及研究区域实际情况,选取生物多样性水平、水土保持功能、水源涵养、固碳释氧 4 类的关键功能作为评价因子^[31]。生态敏感性指生态系统对人类活动干扰和自然环境变化的反映程度,选取了植被覆盖、高程、坡度、土地利用类型及土壤侵蚀强度作为评价因子^[32-33]。降雨侵蚀力、土壤侵蚀强度和植被覆盖是通过 InVEST 软件进行相应的计算,再对其数值进行标准化处理。坡度根据高程来计算,两者数值逐一进行标准化处理。根据林地和水域、草地、园地、耕地、其他等用地不同

生态敏感性,对其分别进行 0.9、0.7、0.5、0.3 和 0.1 的赋值^[31]。

1.2.2 数据标准化与指标权重

考虑到不同指标数据的量纲差异性,研究采用离差标准化方法对数据进行归一化、标准化处理,使数据均处于[0,1]。具体公式如下:

$$X'_i = \frac{X_i - \min X_i}{\max X_i - \min X_i} \cdot 0.99 + 0.01$$
$$X'_i = \frac{\max X_i - X_i}{\max X_i - \min X_i} \cdot 0.99 + 0.01 \quad (1)$$

式中, X'_i 为标准化后的指标变量值; X_i 为指标变量原始值; $\max X_i$ 、 $\min X_i$ 分别为指标变量中的最大值和最小值。

指标赋权方法可以分为以层次分析法、模糊评价法和专家咨询法为代表的主观赋权的方法^[34];以熵权法、变异系数和因子分析法为代表的客观赋权法^[35]。考虑两者赋权方法的优缺点,以及研究问题的多维度的特点,将层次分析法和熵权法集成为组合权重。计算公式如下:

$$W_j = \frac{\alpha_j \times \beta_j}{\sum_{j=1}^m (\alpha_j \times \beta_j)} \quad (2)$$

式中, W_j 为第 j 个指标的组合权重; α_j 、 β_j 分别为第 j 个评价指标的主、客观权重; m 为评价指标的数量。

1.2.3 综合发展水平测度

对传统村落地域系统的各项要素与其权重相乘后求和,得出传统村落地域系统的综合发展水平。计算公式如下:

$$S = \sum_{i=1}^n W_i \times X_i \quad (3)$$

式中, S 为旅游竞争力得分; X_i 为各指标评价值; W_i 为每个指标所对应的权重, $i = 1, 2, \dots, n$ 。

1.2.4 协同发展情况分析

力学平衡模型是一种判断不同作用力协同情况的模型,被广泛应用于乡村转型均衡判断^[36]、三生功能偏离方向识别^[37]、港口物流群发展协调性测度^[38]等领域。本文对力学平衡模型进行拓展和创新,建立了传统村落地域系统的协同情况的测度模型。将传统村落地域系统的文化资源、旅游经济、自然生态子系统间耦合协调关系转换为坐标系中 3 个方向的作用力,作用合力的大小和偏离角度分别表征协同水平及偏移方向,坐标原点说明实现系统的协同发展;反之处于不同程度的失调状态(图 2)。计算公式如下:

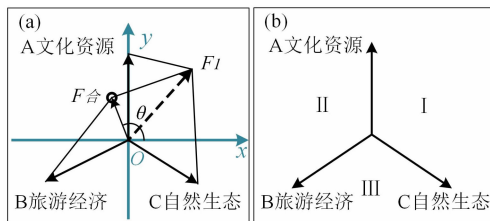


图 2 协同发展水平判别模型:

(a) 力学平衡模型; (b) 空间象限划分

Fig. 2 discrimination model of collaborative development level:

(a) mechanical equilibrium model; (b) space quadrant division

$$\begin{cases} \overrightarrow{OA} = (x_A, y_A) = (0, OA) \\ \overrightarrow{OB} = (x_B, y_B) = (0, OB) = \\ \left(\cos\left(\frac{1 - \frac{|OB|}{|OB|}}{2}\pi - \frac{5\pi}{6}\right) |OB|, \right. \\ \left. \sin\left(\frac{1 - \frac{|OB|}{|OB|}}{2}\pi - \frac{5\pi}{6}\right) |OB| \right) \\ \overrightarrow{OC} = (x_C, y_C) = (0, OC) = \\ \left(\cos\left(\frac{1 - \frac{|OC|}{|OC|}}{2}\pi - \frac{5\pi}{6}\right) |OB|, \right. \\ \left. \sin\left(\frac{1 - \frac{|OC|}{|OC|}}{2}\pi - \frac{5\pi}{6}\right) |OC| \right) \\ F_{\text{合}} = \sqrt{x_{\text{合}}^2 + y_{\text{合}}^2} \\ \begin{cases} \theta = \arctan\left(\frac{y_{\text{合}}}{x_{\text{合}}}\right) & y_{\text{合}} \geq 0 \\ \theta = \arctan\left(\frac{y_{\text{合}}}{x_{\text{合}}}\right) + 2\pi & y_{\text{合}} < 0 \end{cases} \end{cases} \quad (4)$$

式中, \overrightarrow{OA} 、 \overrightarrow{OB} 、 \overrightarrow{OC} 和 $F_{\text{合}}$ 分别为文化资源子系统、旅游经济子系统和自然生态子系统及三者合力的向量表达; x_A, x_B, x_C 和 y_A, y_B, y_C 分别为其 x 轴和 y 轴的坐标, $x_{\text{合}}, y_{\text{合}}$ 为 $F_{\text{合}}$ 的坐标, θ 为 $F_{\text{合}}$ 的偏离角度。

1.2.5 系统服务的协同权衡

Spearman 秩相关是一种非参数检验方法,通过计算得出的相关系数大小来判断两个随机变量之间的关系强弱,已广泛应用于各种系统服务权衡与协同研究^[39]。借助该方法分析传统村落地域系统功能间的关系。公式如下:

$$r_s(X_i, Y_i) = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (P_i - Q_i)^2}{n(n^2 - 1)} \quad (5)$$

式中, $r_s(X_i, Y_i)$ 即相关系数; P_i 指 X_i 为位于序列 (X_i) 中第 k 个位置; k 为 X_i 的秩次;同理, Q_i 为 Y_i 的秩次, n 为 n 对独立同分布的数据对。相关系数为正(负)表示两两功能间存在协同(权衡)关系。

1.2.6 数据来源

研究所使用的数据资料包括基础地理数据、文化资源数据、旅游经济数据和生态环境数据四个部分:(1)传统村落空间地理数据。徽州地区行政区划数据来源于国家基础地理信息数据库(<http://www.ngcc.cn/ngcc/>);传统村落经纬度数据通过百度地图坐标拾取工具获取。(2)传统村落文化资源

数据则通过现场访谈、政府资料收集、书籍文献整理等方式获取。(3)传统村落旅游经济数据。选取携程网、去哪儿网、微信、微博和百度等国内主流网站作为数据源,利用 Python 软件爬取旅游经济数据。(4)传统村落生态环境相关数据。气象观测数据主要包括辐射、降水、气温等,来源网址 <http://westdc.westgis.ac.cn/>;土地利用数据进行生境质量、生态敏感性的计算,数据来自于中国科学院资源环境科学数据中心;DEM 高程数据来源网址为 <http://gdem.ersdac.jpacesystems.or.jp/>;NPP 数据集和土壤数据均来源 <http://westdc.westgis.ac.cn> 网站。

2 徽州传统村落地域系统高质量协同发展特征及形成机制

2.1 综合发展水平

(1)生态环境子系统是传统村落地域系统的物质基础。依照指标体系和相关计算公式对生态环境子系统的情况进行分析,并根据传统村落的所在位

置,以 1000 m 为半径,提取其各类指标平均值表征村落生态环境的情况(图 3)。结果显示,自然生态子系统的分布格局与其所处的八大山脉、四大平原这一环境基地有较大的相关性(图 4)。传统村落自然生态子系统的高峰值沿山脉分布,同时形成了四大低分凹陷区域。生态系统服务功能的数值整体小于生态系统敏感性的值,两者权重赋值归一化后的总数值分别为 6.227 和 11.444。

(2)文化资源子系统总体上呈现出单核心-多节点的空间分布特征,物质性和非物质性文化资源的空间分布特征表现出一定程度的异同(图 4)。各类型传统村落文化资源整体上均集中在徽州的歙县东部,形成了徽州地区东部高密度核心区。在黄山西部、黟县南部、祁门西部、婺源北部等地区形成了较为平均分布的多个文化资源节点。非物质性文化资源的数值整体上高于物质性文化资源,两者总数值分别为 8.784 和 5.746。文化资源的空间分布特征源于自然环境、历史进程和时代背景共同影响的结果。地势地貌的隔绝机制塑造出传统村落文化资源

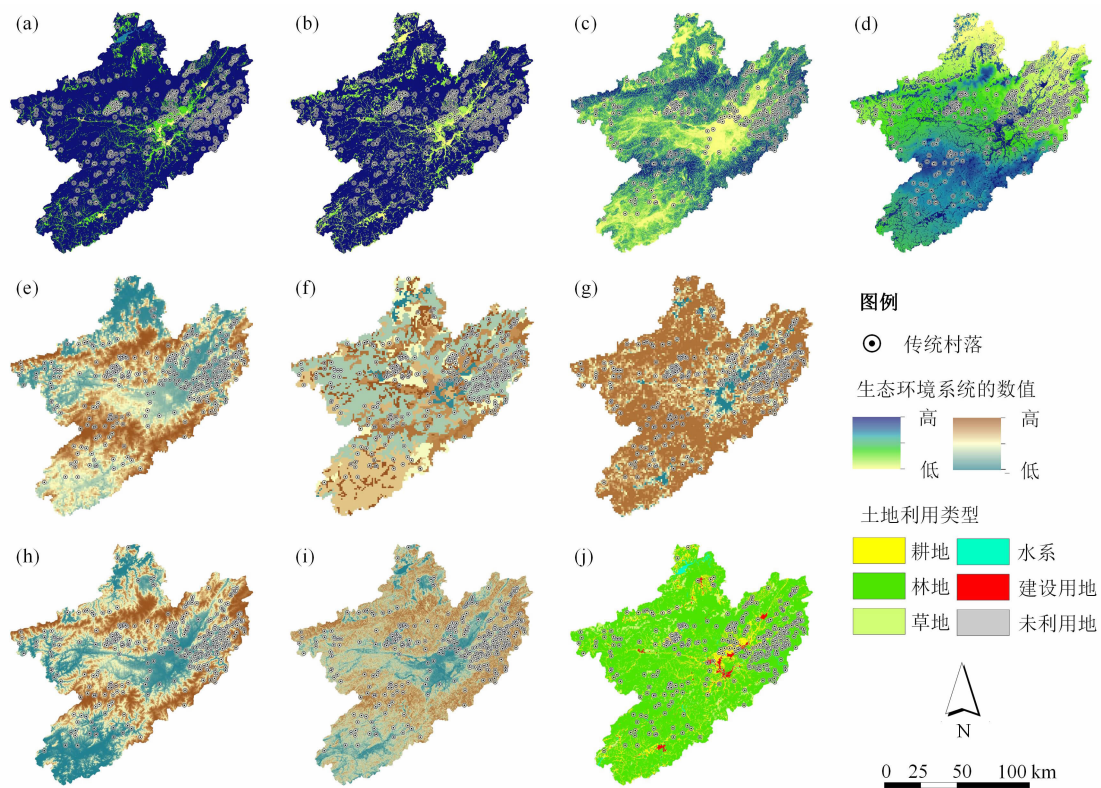


图 3 传统村落自然生态情况:(a)生境质量;(b)固碳释氧;(c)水土保持;(d)水源涵养;
(e)降雨侵蚀力;(f)土壤可蚀强度;(g)植被覆盖;(h)高程;(i)坡度;(j)土地利用类型

Fig. 3 Natural ecology of traditional villages: (a) habitat quality; (b) carbon fixation and oxygen release; (c) soil and water conservation; (d) water conservation; (e) rainfall erosivity; (f) soil erodibility; (g) vegetation coverage; (h) elevation; (i) slope; (j) land use type

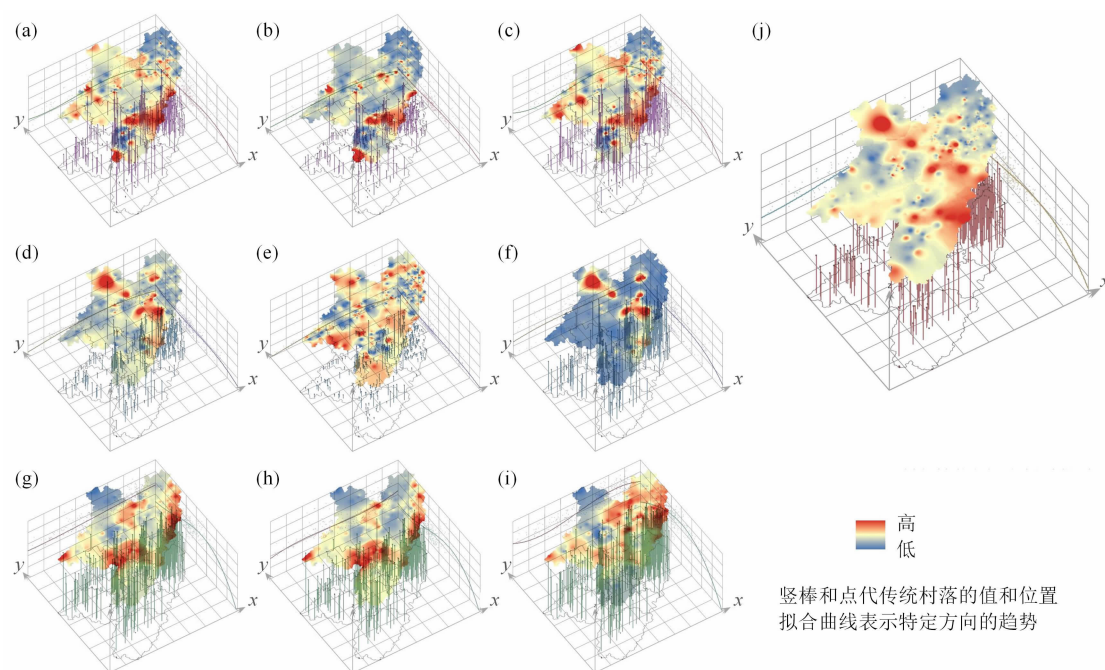


图4 传统村落地域系统综合发展水平的全局趋势分析：

(a)文化资源子系统；(b)物质文化资源；(c)非物质文化遗产；(d)旅游经济子系统；(e)旅游经济支撑条件；
(f)旅游经济发展状态；(g)生态环境子系统；(h)生态系统服务功能；(i)生态系统敏感性；(j)综合发展水平

Fig.4 Comprehensive development level of traditional village regional system; (a) cultural resources subsystem;

(b) material and cultural resources; (c) intangible cultural resources; (d) tourism economy subsystem;

(e) tourism economic support conditions; (f) tourism economic development status; (g) eco-environmental subsystem;

(h) ecosystem services; (i) ecosystem sensitivity; (j) comprehensive development level

最基本的分区特征,历史进展是文化传播和融合的脉络和推动力,时代背景是其创新利用的时代需求。

(3)旅游经济子系统总体上表现出双核心-多节点的特征,同时也表现出空间上的跳跃性和突变。旅游经济子系统的峰值区集中于歙县、徽州区等区域,这些区域的传统村落都是徽州传统村落保护和旅游发展较好的区域。其中旅游经济支持条件相较于旅游经济发展状态整体较差,以黟县、歙县、黄山、婺源等地区相对完善,呈现出全域网络集群化发展的分布格局。旅游经济发展状态整体较好,呈现出以黄山和黟县为高密度核心分布的格局。旅游经济支持条件和旅游经济发展状态权重赋值归一化后的总数值分别为6.251和10.943。徽州传统村落地域系统丰富的传统文化体验、山水风光和旅游新业态已经成为旅游经济发展的重要支撑,但是其旅游经济规模较小且分布分散,导致服务的人群较为分散,其承载的旅游产业、机构、服务设施数量也较少。

(4)传统村落地域系统的综合发展水平。空间

分布上,徽州传统村落综合发展水平呈现出一带多点的分布态势(图4)。在三个子系统及其构成要素形成的多个核心区的综合影响下,传统村落在空间上形成了较好的联动和集聚,最后形成了沿徽州地区的中部南北贯穿的核心发展带和多个核心节点,核心发展带沿途包括黄山、徽州、歙县南部、休宁南部、婺源东部等地区。综合发展水平数值为 $[4.798, 38.234]$,平均值为13.588,标准差达到4.997。按照自然断点法可以划分为高水平 $(19.460 \sim 38.234]$,中等水平 $(12.052 \sim 19.460]$,低水平 $(4.798 \sim 12.052]$,数量比例分别为26:163:130。总的来说,徽州传统村落综合发展水平有待提升,大多数处于中低水平。同时说明协同发展不够充分,未来需多培育和打造多级纵横交错的发展带,促使整个徽州传统村落地域系统处于更为高级和高效的发展阶段。

2.2 协同发展水平

根据力学平衡模型,求出传统村落地域系统的文化资源、旅游经济、自然生态三个子系统的矢量正负关系其象限动力特征(图5)。徽州传统村落地域

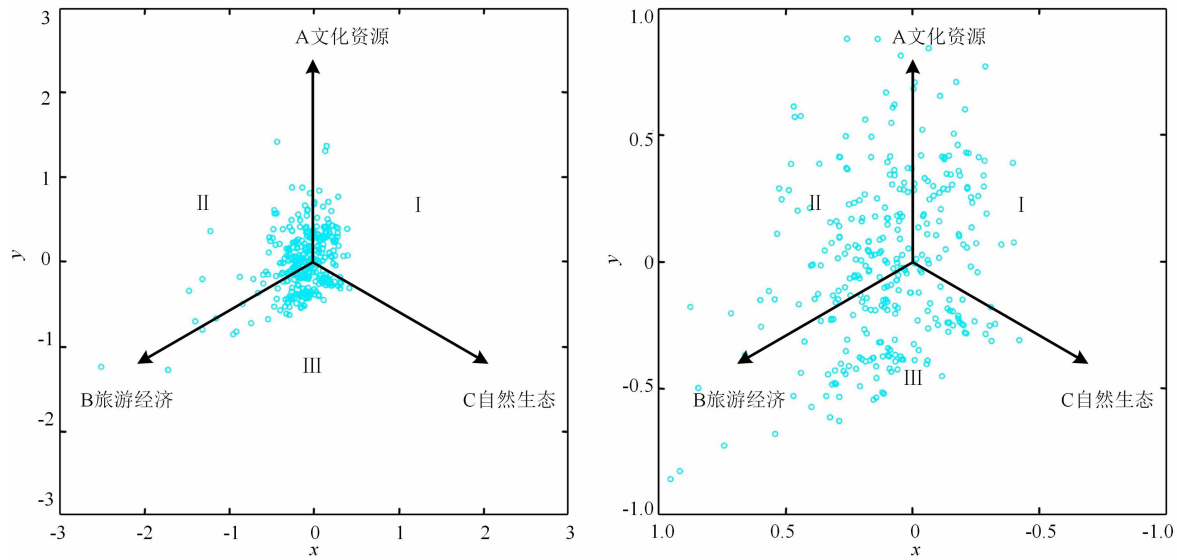


图 5 传统村落地域系统的偏离方向识别

Fig. 5 Identification of deviation direction of traditional village regional system

系统 3 个象限均有涉及, 相较而言大部分分布于 II 和 III 象限, 且沿 OA 文化资源轴和 OB 旅游经济轴集中分布, 说明传统村落趋向于文化资源保存丰富和旅游经济发展态势良好的两个状态, 对文化资源和旅游经济较为重视。根据 $F_{\text{合}}$ 的数值可以分析出徽州传统村落地域系统的协同发展水平。协同水平数值为 $(0, 61.924]$, 平均值 0.392, 标准差达 3.345。其数值采用自然断点分级法划分为协同 ($0 \leq \rho < 0.298$); 基本协同 ($0.298 \leq \rho \leq 4.932$); 失调 ($4.932 < \rho \leq 61.924$), 数量比例分别为 299:21:5。根据传统村落所处的空间象限位置关系以及矢量方向的亲疏, 较清楚地判断出每个传统村落发展所处的状态特征和面临的问题, 进一步有针对性地提出相邻传统村落之间功能互补、相互组合、优化协作的政策建议, 指导今后徽州地区传统村落高质量协同发展的时空布局。

利用 Spearman 秩次相关系数探究传统村落地域系统构成要素之间权衡协同的作用特征和协同发展的制约因子(图 6)。对地域系统的 6 大子系统服务之间所存在的 15 项潜在相关性进行探讨。研究发现 15 项中仅有 4 项通过 P 值检验。物质文化资源与非物质文化资源相关系数 R 为 0.691 ($P < 0.05$), 生态系统敏感性与生态系统服务功能相关系数 R 为 0.198 ($P < 0.05$), 均为显著的协同关系, 表明物质文化资源与非物质文化资源、生态系统敏感性与生态系统服务功能具有较强的空间耦合

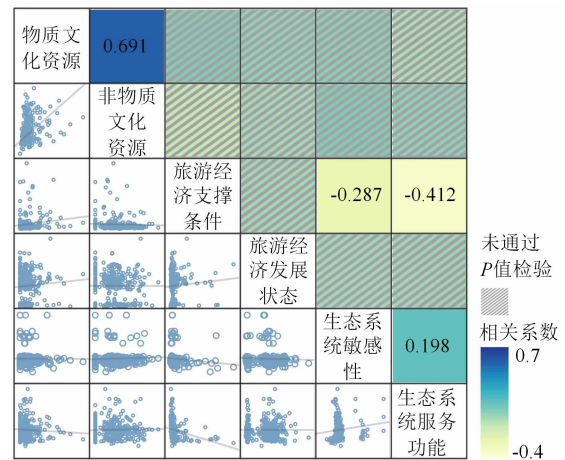


图 6 传统村落地域系统服务之间的相关性

Fig. 6 Correlation between traditional village regional system services

关系; 旅游经济支撑条件与生态系统敏感性、生态系统服务功能相关系数 R 分别为 -0.287 ($P < 0.05$) 和 -0.412 ($P < 0.05$), 为显著负相关, 表明其存在强烈的空间竞争关系。根据传统村落地域系统服务功能的协同/权衡关系, 实现不同传统村落的服务功能差异化组合发展和村落间要素互融互通。

2.3 协同发展类型

为进一步识别出不同发展类型的差异, 将综合发展水平(高水平、中等水平、低水平)和协同水平(协同、基本协同、失调)进行两两交叉形成 9 种协调发展类型(图 7)。徽州地区涉及类型如下: (1) 高水平协同型包括 13 个村落, 包括呈坎村、唐模村、

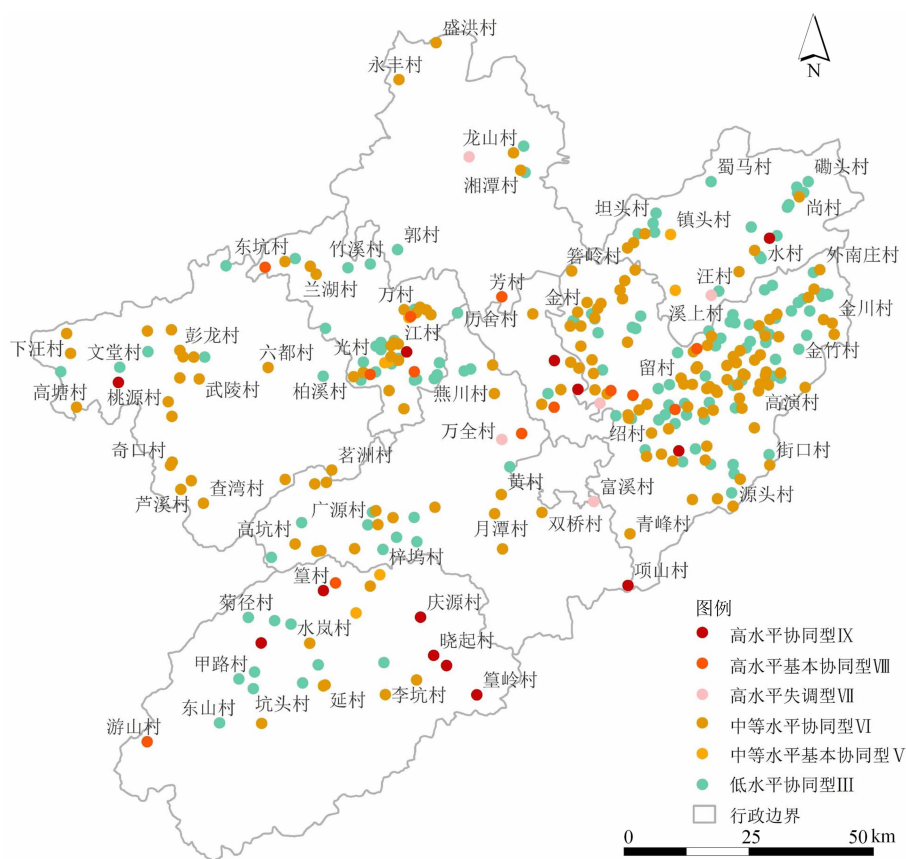


图7 传统村落地域系统的协同发展类型

Fig. 7 Development stage of traditional village regional system

屏山村和江湾村等。各子系统发展程度趋向均衡,资源禀赋得到高效利用,呈高水平协同演进态势。(2)高水平基本失调型有13个,包括呈坎村、唐模村、屏山村和江湾村等。这些村落整体处于高水平发展状态,各子系统发展水平存在一定差距,但在可接受范围内,基本保持同步增长态势,薄弱项对村落的资源综合效益的发挥存在影响。(3)高水平失调型有5个,包括万安老街、宏村、南屏村和西递村等。虽然处于高水平发展状态,但系统间相互制约现象十分突出,导致资源要素匹配性和综合利用效率偏低,传统村落的协同可持续发展面临较大挑战。(4)中等水平协同型的村落数量最多,达156个,涉及潜口村、坑口村,黄村、卢村、棠樾村等,是村落占比最多的类型。各子系统发展程度差距较小,呈中水平协调共生态势。(5)中等水平基本协同型的村落有7个,各子系统发展水平相互存在一定差距,资源要素开发利用效率有待进一步提高。(6)低水平协同型的村落数量庞大,达130个,各子系统发展程度差距较小,呈低水平协调共生态势。这类村落占

比很大,基本处于未开发的初级阶段,如何引入资本和市场等外部要素来促进传统村落的发展是当地亟需重视的问题。

2.4 高质量协同发展形成机制

鉴于地域系统演变与结构、规模和网络存在显著关联^[39-40],本文以此为研究视角,分析传统村落地域系统高质量协同发展的形成机制(图8)。

从结构维度来看,传统村落地域系统的资源要素、系统服务和构成单元内部之间及其两两之间的协同和权衡关系,分别表征着在空间上的合作和竞争关系^[41]。同时,传统村落地域系统不同资源要素组成结构会产生不同程度的整体涌现性和乘积效果,促进系统整体的阶段性发展和飞跃。村落不同利益主体之间通过不断的博弈争取自身有利的发展条件,由此产生的行为活动和竞合关系,以及主体之间、主体与环境要素之间的交互关系,驱使着传统村落地域系统的结构、功能和系统进行优化,不断向更高质量、更加协同可持续的结构状态发展。

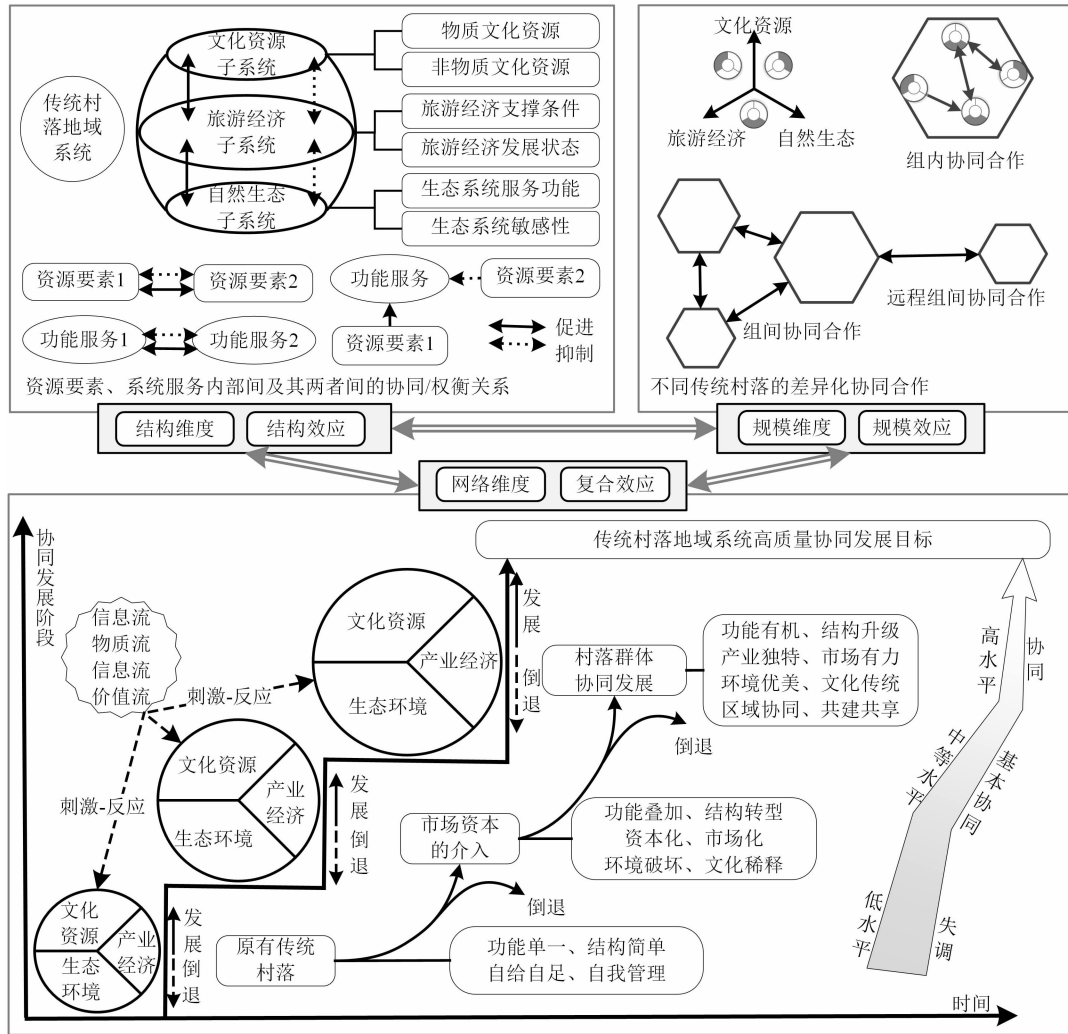


图8 传统村落地域系统高质量协同发展形成机制

Fig. 8 Formation mechanism of high-quality coordinated development of traditional village regional system

从规模维度来看,传统村落地域系统数量规模的大小、功能结构的优化都能产生规模效应。一方面,在一定范围的通勤圈内,传统村落群体的组内协同合作达到了量的积累,促使传统村落的容量和规模集聚,实现村落转型和产业升级。另一方面,通过跨行政区或跨区域的组间协同合作达到了质的提升,促使传统村落功能和产业结构的优化和有机组合。保障要素流和系统服务流通渠道的畅通和高效,推动区域传统村落群体的区域协同发展,促使传统村落地域系统从简单、零散、分割的小系统向复杂、高级、协同的大系统演变。

从网络维度分析,传统村落地域系统演变过程中的结构效益和规模效应往往是同时存在的,即复合效应。传统村落地域系统一直处于动态的低水

平-中等水平-高水平以及失调-基本协同-协同的渐进式发展和演化状态,大致上可以划分三个阶段:一是传统村落较为原始状态的发展方式,村落以血缘、亲缘和地缘为基础,依赖于地域稀缺要素、初级产品,形成传统村落的自给自足。二是资本和市场的不断介入,促进传统村落的发展和转型,综合发展水平得到了提升,形成一定程度的发展基础和比较优势,同时出现环境破坏、资源要素粗放利用、村落文化稀释化等问题。期间传统村落地域系统实现了从低水平稳定到较高水平混乱失调的跨越。三是在结构效益、规模效应和复合效应的影响下,加速促进传统村落地域系统的融合集聚和协同发展。集群内部单元之间功能差异化合作、资源要素得到循环利用、系统功能服务间有机配合、不同利益主体间竞合关系趋好,最终实现了传统村落地域系统的高质量协

同发展。

3 结论、建议与展望

3.1 结论

从时代背景和传统村落发展困境出发,期望厘清徽州传统村落地域系统协同发展的地域分布特征、规律和形成机制,以实现传统村落地域系统高质量协同发展。主要研究结论如下:

(1)综合发展水平方面。从数值特征来看,传统村落的综合发展水平不高,大多数处于中低水平。从空间分布上来看,传统村落在空间上形成了较好的联动和集聚,形成了沿中部南北贯穿的核心发展带和多个核心节点,整体上呈现出一带多点的分布态势。

(2)协同发展关系方面。大多数徽州传统村落趋向于文化资源保存丰富和旅游经济发展态势良好的状态。物质文化资源与非物质文化资源、生态系统敏感性与生态系统服务功能均为显著的协同关系,而旅游经济支撑条件与生态系统敏感性、生态系统服务功能为显著的权衡关系,协同与权衡关系分别呈现出服务功能在空间上的合作与竞争关系。

(3)协同发展类型方面。将综合发展水平与协调水平进行交叉分析构成9种协调发展类型,据不同发展类型的特点提出针对性的发展策略。徽州传统村落大多数处于中等水平协同(156个)和低水平协同(130个)两种类型。

(4)高质量协同发展的形成机制方面。在结构效益、规模效应和复合效应的影响下,传统村落地域系统实现从低水平到高水平以及从失调到协同的渐进式发展,最终将实现系统的高质量协同发展。

3.2 建议

徽州传统村落地域系统的综合发展水平不高,且多数处于中等水平协同和低水平协同两种类型,说明徽州地区的协同发展不够充分,总体上还处于自然生态、旅游经济、文化资源等各子系统和构成要素彼此割裂的局势。同时也受制于“一府六县两省”行政壁垒的限制,未能进行充分的联动协同^[27]。徽州地区传统村落文化和生态资源丰富,旅游开发潜力较大,可以从建立文化共识性的区域出发,构建徽州地区的政策保障体系,建立统一的传统村落高质量发展决策平台。基于统一政策体系和决策平

台,实现不同利益主体,以及各子系统的高质量协同发展。可以依托徽州地区丰富的水网、古道和现代交通等线性空间资源,培育和打造多级横纵交错的发展带,促使整个徽州传统村落地域系统处于更为高级和高效的发展模式^[42]。另外,还需要开展传统村落文化资源与旅游经济、自然生态环境等不同子系统之间存在的多重非线性关系、结构效益和规模效应的研究,寻求传统村落时代发展与资源保护之间的平衡点,以实现不同子系统效益最大化和可持续性^[43]。

3.3 展望

由于传统村落地域系统的综合水平和协同发展评估涉及面广,评估指标体系复杂,本文使用了大量数据,但仍存在因资料不全等因素导致一些指标没有被量化的问题。随着数据获取渠道的多样性,未来的研究可尝试结合研究对象的环境禀赋条件,修改或添加相关指标和权重,并通过地域系统的历史演变和多情景的仿真模拟探讨适宜的发展策略^[6]。

本文试图从结构、规模和网络的视角,理论分析传统村落地域系统高质量协同发展的影响机制。值得注意的是,传统村落地域系统是一个开放、复杂和非均衡的系统的空间系统,具有利益主体的多样性、系统的开放性、结构的层次性和自组织性、相互作用的非线性等特点^[44]。未来研究需要引入复杂系统理论和方法,从传统的静态均衡转向动态非均衡的视角,以认识不同层次传统村落地域系统的演变特征和规律,揭示系统内外复杂环境、时间的累积效应和演变涌现的动力机制^[45]。

参考文献 (References)

- [1] 费孝通. 乡土中国[M]. 上海: 上海人民出版社, 2006: 4. [FEI Xiaotong. Local China [M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 2006: 4]
- [2] 樊杰. “人地关系地域系统”是综合研究地理格局形成与演变规律的理论基石[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 597-607. [FAN Jie. “Territorial system of human-environment interaction”: A theoretical cornerstone for comprehensive research on formation and evolution of the geographical pattern [J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(4): 597-607] DOI: 10.11821/dlxb201804001
- [3] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 637-650. [LIU Yansui. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the new era in China [J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(4): 637-650] DOI: 10.11821/dlxb201804004

- [4] 龙花楼, 屠爽爽. 乡村重构的理论认知[J]. 地理科学进展, 2018, **37**(5): 581 – 590. [LONG Hualou, TU Shuangshuang. Theoretical thinking of rural restructuring [J]. Progress in Geography, 2018, **37**(5): 581 – 590] DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.05.002
- [5] 逯承鹏, 陈兴鹏, 王红娟, 等. 西北少数民族地区人地关系演变动态仿真研究—以甘南州为例[J]. 自然资源学报, 2013, **28**(7): 1255 – 1263. [LU Chengpeng, CHEN Xingpeng, WANG Hongjuan, et al. A study on dynamic simulation of human-natural relationship evolution in northwest ethnic minority: Case of Gannan [J]. Journal of Natural Resources, 2013, **28**(7): 1255 – 1263] DOI: 10.11849/zrzyxb.2013.07.017
- [6] 程叶青. 基于系统动力学方法的人地系统优化调控研究[J]. 中国科学院大学学报, 2006, **23**(1): 83 – 90. [CHENG Yeqing. Optimized regulation model of human-earth system based on system dynamics [J]. Journal of the Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, 2006, **23**(1): 83 – 90] DOI: 10.3969/j.issn.1002-1175.2006.01.012
- [7] GIANNECCHINI M, TWINE W, VOGEL C. Land-cover change and human-environment interactions in a rural cultural landscape in South Africa [J]. The Geographical Journal, 2007, **173**(1): 26 – 42. DOI: 10.1111/j.1475-4959.2007.00227.x
- [8] 段学军, 王传胜, 李恒鹏, 等. 村镇建设资源环境承载力测算的基本逻辑与框架[J]. 生态与农村环境学报, 2021, **37**(7): 817 – 826. [DUAN Xuejun, WANG Chuansheng, LI Hengpeng, et al. Basic logic and framework of the calculation of resources and environment carrying capacity of rural and township development [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2021, **37**(7): 817 – 826] DOI: 10.19741/j.issn.1673-4831.2021.0108
- [9] MORRISON T H, ADGER W N, BROWN K, et al. Political dynamics and governance of World Heritage ecosystems [J]. Nature Sustainability, 2020, **3**(11): 947 – 955. DOI: 10.1038/s41893-020-0568-8
- [10] LIU Guiwen, FU Xinyue, HAN Qingye, et al. Research on the collaborative governance of urban regeneration based on a Bayesian network: The case of Chongqing [J]. Land Use Policy, 2021, **10**(109): 105640. DOI: 10.1016/j.landusepol.2021.105640
- [11] HU Xiaoliang, LI Hongbo, ZHANG Xiaolin, et al. Multi-dimensionality and the totality of rural spatial restructuring from the perspective of the rural space system: A case study of traditional villages in the ancient Huizhou region, China [J]. Habitat International, 2019, **12**(94): 102062. DOI: 10.1016/j.habitatint.2019.102062
- [12] 卢松, 张小军, 张业臣. 徽州传统村落的时空分布及其影响因素[J]. 地理科学, 2018, **38**(10): 1690 – 1698. [LU Song, ZHANG Xiaojun, ZHANG Yechen. Spatial-temporal distribution and controlling factors of traditional villages in Huizhou region [J]. Scientia Geographica Sinica, 2018, **38**(10): 1690 – 1698] DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.10.013
- [13] LONG Hualou, ZOU Jian, LIU Yansui. Differentiation of rural development driven by industrialization and urbanization in eastern coastal China [J]. Habitat International, 2009, **33**(4): 454 – 462. DOI: 10.1016/j.habitatint.2009.03.003
- [14] NELSON E, POLASKY S, LEWIS D J, et al. Efficiency of incentives to jointly increase carbon sequestration and species conservation on a landscape [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2008, **105**(28): 9471 – 9476. DOI: 10.1073/pnas.0706178105
- [15] RODRIGUEZ J P, BEARD T D, BENNETT E M, et al. Trade-offs across space, time, and ecosystem services [J]. Ecology and Society, 2006, **11**(1): 28 – 41.
- [16] 刘玉, 郜允兵, 潘瑜春, 等. 基于多源数据的乡村功能空间特征及其权衡协同关系度量[J]. 地理研究, 2021, **40**(7): 2036 – 2050. [LIU Yu, GAO Yunbing, PAN Yuchun, et al. Spatial differentiation characteristics and trade-off/synergy relationships of rural multi-functions based on multi-source data [J]. Geographical Research, 2021, **40**(7): 2036 – 2050] DOI: 10.11821/dlyj020201140
- [17] 殷如梦, 李欣, 曹锦秀, 等. 江苏省耕地多功能利用权衡/协同关系研究[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2020, **43**(1): 69 – 75. [YIN Rumeng, LI Xin, CAO Jinxiu, et al. Study on the trade-off/synergy of multifunctional cultivated land in Jiangsu province [J]. Journal of Nanjing Normal University (Natural Science Edition), 2020, **43**(1): 69 – 75] DOI: 10.3969/j.issn.1001-4616.2020.01.011
- [18] 李鹏, 姜鲁光, 封志明, 等. 生态系统服务竞争与协同研究进展[J]. 生态学报, 2012, **32**(16): 5219 – 5229. [LI Peng, JIANG Luguang, FENG Zhiming, et al. Research progress on trade-offs and synergies of ecosystem services: An overview [J]. Acta Ecologica Sinica, 2012, **32**(16): 5219 – 5229] DOI: 10.5846/stxb201109161360
- [19] REN Guoping, LIU Liming, LI Hongqing, et al. Spatio-temporal pattern of multifunction tradeoffs and synergies of the rural landscape: Evidence from Qingpu district in Shanghai [J]. Journal of Resources and Ecology, 2021, **12**(2): 225 – 240. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2021.02.009
- [20] 何仁伟, 陈国阶, 刘邵权, 等. 中国乡村聚落地理研究进展及趋向[J]. 地理科学进展, 2012, **31**(8): 1055 – 1062. [HE Renwei, CHEN Guojie, LIU Shaoquan, et al. Research progress and tendency of Chinese rural settlements geography [J]. Progress in Geography, 2012, **31**(8): 1055 – 1062] DOI: 10.11820/dlkxjz.2012.08.009
- [21] 刘晶, 金晓斌, 范业婷, 等. 基于“城一村一地”三维视角的农村居民点整理策略——以江苏省新沂市为例[J]. 地理研究, 2018, **37**(4): 678 – 694. [LIU Jing, JIN Xiaobin, FAN Yeting, et al. Rural residential land consolidation strategy from a perspective synthesizing towns, villages and land parcels: A case study in Xinyi city, Jiangsu province [J]. Geographical Research,

- 2018, **37**(4): 678–694] DOI: 10.11821/dlyj201804003
- [22] 李琳娜, 璩路路, 刘彦随. 乡村地域多系统识别方法及应用研究[J]. 地理研究, 2019, **38**(3): 563–577. [LI Linna, QU Lulu, LIU Yansui. Research on identification method and application of rural regional multi-body system [J]. Geographical Research, 2019, **38**(3): 563–577] DOI: 10.11821/dlyj20181003
- [23] 李伯华, 刘沛林, 窦银娣. 乡村人居环境系统的自组织演化机理研究[J]. 经济地理, 2014, **34**(9): 130–136. [LI Bohua, LIU Peilin, DOU Yindi. Analysis of self-organizing evolution mechanism of rural human settlement system [J]. Economic Geography, 2014, **34**(9): 130–136] DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2014.09.050
- [24] 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 Ren, CHEN Yanchun, ZHANG Jing, et al. The main theoretical evolution and enlightenment of western rural geography since 1990s [J]. Scientia Geographica Sinica, 2020, **40**(4): 544–555] DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2020.04.006
- [25] HERMANN H. Synergism: The mystery of nature's composition [M]. Shanghai: Shanghai Translation Publishing House, 2005.
- [26] 史培军, 宋长青, 程昌秀. 地理协同论——从理解“人—地关系”到设计“人—地协同”[J]. 地理学报, 2019, **74**(1): 3–15. [SHI Peijun, SONG Changqing, CHENG Changxiu. Geographical synergetics: From understanding human-environment relationship to designing human-environment synergy [J]. Acta Geographica Sinica, 2019, **74**(1): 3–15] DOI: 10.11821/dlxb201901001
- [27] 张强, 王爱, 储金龙, 等. 传统村落旅游竞争力的可视化模拟与分析——以古徽州为例[J]. 中国农业资源与区划, 2022, **43**(5): 239–250. [ZHANG Qiang, WANG Ai, CHU Jinlong et al. Visual simulation and analysis of traditional village tourism competitiveness: A case study in Huizhou [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2022, **43**(5): 239–250] DOI: 10.7621/cjarrp.1005–9121.20220524
- [28] 卢松, 张小军. 徽州传统村落旅游开发的时空演化及其影响因素[J]. 经济地理, 2019, **39**(12): 204–211. [LU Song, ZHANG Xiaojun. Temporal-spatial distribution characteristics and impact factors of traditional villages in Huizhou area [J]. Economic Geography, 2019, **39**(12): 204–211] DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2019.12.023
- [29] 李磊, 陶卓民, 赖志城, 等. 长征国家文化公园红色旅游资源网络关注度及其旅游流网络结构分析[J]. 自然资源学报, 2021, **36**(7): 1811–1824. [LI Lei, TAO Zhuomin, LAI Zhicheng, et al. Analysis of the Internet attention and tourism flow network structure of red tourism resources in Long March National Cultural Park [J]. Journal of Natural Resources, 2021, **36**(7): 1811–1824] DOI: 10.31497/zrzyxb.20210713
- [30] 刺利青, 徐菲菲, 何云梦, 等. 基于游客视角的红色旅游资源开发价值共创机制[J]. 自然资源学报, 2021, **36**(7): 1647–1657. [LA Liqing, XU Feifei, HE Yunmeng, et al. Research on the value co-creation mechanism of red tourism development from the perspective of tourists [J]. Journal of Natural Resources, 2021, **36**(7): 1647–1657] DOI: 10.31497/zrzyxb.20210702
- [31] 陈德权, 兰泽英, 李玮麒. 基于最小累积阻力模型的广东省陆域生态安全格局构建[J]. 生态与农村环境学报, 2019, **35**(7): 826–835. [CHEN Dequan, LAN Zeying, LI Weiqi. Construction of land ecological security in Guangdong province from the perspective of ecological demand [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2019, **35**(7): 826–835] DOI: 10.19741/j.issn.1673–4831.2018.0484
- [32] YU Haoran, GU Xincheng, LIU Guihua, et al. Construction of regional ecological security patterns based on multi-criteria decision making and circuit theory [J]. Remote Sensing, 2022, **14**(3): 527] DOI: 10.3390/rs14030527
- [33] YU Haoran, WANG Yingzheng, EME Chan, et al. Construction of ecological network based on multi-scale conversion and nesting [J]. Water, 2021, **13**(9): 1278. DOI: 10.3390/w13091278
- [34] 汪侠, 顾朝林, 刘晋媛, 等. 旅游资源开发潜力评价的多层次灰色方法——以老子山风景区为例[J]. 地理研究, 2007, **26**(3): 625–635. [WANG Xia, GU Chaolin, LIU Jinyuan, et al. Multi-level grey evaluation of tourism resources exploration potential: A case of Laozi Mountain Tourism Attraction [J]. Geographical Research, 2007, **26**(3): 625–635] DOI: 10.3321/j.issn:1000–0585.2007.03.024
- [35] 齐文平, 王艳慧, 万圆, 等. 基于 G-TOPSIS 模型的贫困农户多目标发展评价——以云南福贡县为例[J]. 地理科学进展, 2020, **39**(6): 1024–1036. [QI Wenping, WANG Yanhui, WAN Yuan, et al. Multi-objective development evaluation of poverty-stricken households based on G-TOPSIS model: A case study from Fugong county, Yunnan province [J]. Progress in Geography, 2020, **39**(6): 1024–1036] DOI: 10.18306/dlkxjz.2020.06.012
- [36] 刘玉, 郜允兵, 潘瑜春, 等. 基于多源数据的乡村功能空间特征及其权衡协同关系度量[J]. 地理研究, 2021, **40**(7): 2036–2050. [LIU Yu, GAO Yunbing, PAN Yuchun, et al. Spatial differentiation characteristics and trade-off/synergy relationships of rural multi-functions based on multi-source data [J]. Geographical Research, 2021, **40**(7): 2036–2050] DOI: 10.11821/dlyj20201140
- [37] 康庆, 郭青霞, 丁一, 等. 山西省“三生”功能协同/权衡关系分析[J]. 自然资源学报, 2021, **36**(5): 1195–1207. [KANG Qing, GUO Qingxia, DING Yi, et al. Tradeoffs/synergies analysis of “Production-Living-Ecological” functions in Shanxi province [J]. Journal of Natural Resources, 2021, **36**(5): 1195–1207] DOI: 10.31497/zrzyxb.20210509
- [38] 叶士琳, 曹有挥, 蒋自然, 等. 基于力学平衡模型的长三角港口物流发展协调性研究[J]. 地理科学, 2017, **37**(11): 1624

- 1631. [YE Shilin, CAO Youhui, JIANG Ziran, et al. Coordination of port logistics development based on mechanical model: A case of the Yangtze River Delta Port system [J]. Scientia Geographica Sinica, 2017, **37**(11): 1624 - 1631] DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2017.11.003
- [39] BROCK W A, TAYLOR M S. Economic growth and the environment: A review of theory and empirics [J]. Handbook of Economic Growth, 2005, **1**: 1749 - 1821. DOI: 10.1016/S1574-0684(05)01028-2
- [40] 陈明曼. 复杂适应系统视角下的特色小镇演化研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2018. [CHEN Mingman. Research on the evolution of characteristic town from the perspective of complex adaptive system [D]. Chongqing: Chongqing University, 2018]
- [41] LI Qing, ZHOU Yong, XU Tao, et al. Trade-offs/Synergies in land-use function changes in central China from 2000 to 2015 [J]. Chinese Geographical Science, 2021, **31**(4): 711 - 726. DOI: 10.1007/s11769-021-1219-3
- [42] SAINAGHI R, BAGGIO R. Complexity traits and dynamics of tourism destinations [J]. Tourism Management, 2017, **63**: 368 - 382. DOI: 10.1016/j.tourman.2017.07.004
- [43] 陆林, 任以胜, 徐雨晨. 旅游建构城市群“乡土—生态”空间的理论框架及研究展望[J]. 地理学报, 2019, **74**(6): 1267 - 1278. [LU Lin, REN Yisheng, XU Yuchen. Theoretical framework and research prospect of “ruralism-ecology” space of urban agglomeration constructed by tourism [J]. Acta Geographica Sinica, 2019, **74**(6): 1267 - 1278] DOI: 10.11821/dlxb201906014
- [44] 李伯华, 曾荣倩, 刘沛林, 等. 基于 CAS 理论的传统村落人居环境演化研究——以张谷英村为例[J]. 地理研究, 2018, **37**(10): 1982 - 1996. [LI Bohua, ZENG Rongqian, LIU Peilin, et al. Human settlement evolution of traditional village based on theory of complex adaptive system: A case study of Zhangguying village [J]. Geographical Research, 2018, **37**(10): 1982 - 1996] DOI: 10.11821/dlyj201810009
- [45] YANG Zhongyuan, YIN Min, XU Jiangang, et al. Spatial evolution model of tourist destinations based on complex adaptive system theory: A case study of southern Anhui, China [J]. Journal of Geographical Sciences, 2019, **29**(8): 1411 - 1434. DOI: 10.1007/s11442-019-1669-z

High Quality Coordinated Development of Regional System of Traditional Villages in Huizhou, China

ZHANG Qiang^{1, 2}, CHU Jinlong^{1*}, HE Jinliao², XU Yan³, HU Senlin², YU Haoran⁴

(1. School of Architecture and Planning, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, China;

2. School of Urban and Regional Sciences, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

3. School of Geography and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241003, Anhui, China;

4. School of Landscape Architecture, Nanjing Forestry University, Nanjing 210042, China)

Abstract: It is a new requirement of the times to realize a high-quality coordinated development of traditional villages. The regional system of traditional villages is the main bearer of China's ecological civilization construction and the excellent traditional culture inheritance and innovation. Past research on traditional villages mostly concerned about the coupling synergy between natural ecology and economic industry, but it ignored the pivotal role of social system. Due to being lack of interdisciplinary vision and systematic thinking, it could not conclude empirical methods and guidance with strong operability in strategic layout of traditional villages. In this study, it took 325 Traditional Chinese Villages (TCV) of five batches in Huizhou as research object. Their comprehensive development level, coupling synergy situation and evolution were investigated for creating an overall impression of the operation of the regional system of traditional villages. It introduced an evaluation index system and model to conduct the assessment from a synthetic perspective of cultural resources-tourism economy-ecological environment. We have following findings: (1) The general level of comprehensive development of the traditional villages in Huizhou and their coupling synergy situation were largely at a medium-low level, depicting a pattern of one belt

along with multiple points in distribution. (2) According to the dynamic characteristics of quadrant vector, the traditional villages appeared to be in a state of richness in cultural resources and favorable stage in tourism economy. There was a significant synergistic relationship between material cultural resources and intangible culture resources in the system service function, and the same did between ecosystem sensitivity and ecosystem service function. Besides, the support conditions of tourism economy had significant trade-off relationships with ecosystem sensitivity and ecosystem service functions. (3) By pairwise cross-division of all traditional villages in terms of their comprehensive development level and coupling synergy situation, they could be sorted into 9 types of synergistic development along with corresponding development tactics, among which the medium-level of 156 and the low-level of 130 consisted of the majority. (4) Under the joint influence of structure benefit, scale benefit and compound effect, it is expected that the regional system of the traditional villages in Huizhou would continuously achieve a gradual evolution in a way from low-level toward high-level and from imbalance toward synergy, finally realizing a high-quality coordinated development of the system. This study can provide theoretical support for effectively dealing with practical issues of the regional system of traditional villages in Huizhou and promoting a local high-quality coordinated development.

Key words: regional system of traditional villages; spatial differentiation; typological division; formation mechanism; high-quality coordinated development; Huizhou

(责任编辑 李嵘)