

中国乡村地域系统与乡村振兴战略

刘彦随^{1,2}, 周 扬¹, 李玉恒¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 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;

2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049)

摘要: 乡村地域系统是由人文、经济、资源与环境相互联系、相互作用下构成的、具有一定结构、功能和区际联系的乡村空间体系, 是一个由城乡融合体、乡村综合体、村镇有机体、居业协同等组成的地域多体系统。以乡村地域系统为对象, 服务支撑国家乡村振兴战略, 为新时期地理学创新研究提供了新机遇和新挑战。乡村振兴地理学研究, 亟需以问题为导向、战略为指向, 以人地关系地域系统理论和人地系统科学为指导, 致力于地表人地系统交互作用下乡村地域系统结构、转型过程、演变机理、分异格局、地域功能, 以及乡村振兴途径与模式综合研究, 科学把握乡村地域系统类型及其分异规律。本文以全国39164个乡镇为基本单元, 采用定量和定性相结合的研究方法, 诊断识别了制约中国乡村地域系统可持续发展的主导因子, 划分了中国乡村地域系统类型, 揭示了乡村地域系统分异格局, 探明了不同类型区乡村振兴科学途径。结果表明: ① 地理环境、村镇化水平、资源禀赋、人口流动程度和老龄化水平等是乡村地域系统分异的主导因子, 反映了乡村发展自然本底特征以及外援动力、内生动力的大小。② 通过主导要素聚类 and 空间叠加分析, 将中国乡村地域系统划分为12个一级区、43个二级区。一级区采用“地理区位+主导要素驱动力/约束力”的方法命名, 二级区采用“地域范围+主导要素驱动力/约束力+乡村经济发展水平”命名。③ 不同类型区乡村振兴地域模式和路径不同, 乡村振兴战略与规划的落地要因地制宜、分类施策。

关键词: 乡村地域系统; 人地系统科学; 乡村地域类型; 乡村地理学; 乡村振兴; 区域可持续发展

DOI: 10.11821/dlxb201912007

1 引言

改革开放以来, 中国乡村为中国城镇化和创造世界经济奇迹作出了巨大贡献。新中国成立初期, 为了加快国民经济建设、夯实工业基础, 国家选择了城市偏向的赶超型重工业优先发展战略^[1], 通过工农业产品价格“剪刀差”、城乡劳动力“剪刀差”、城乡土地“剪刀差”等制度安排, 以农业哺育工业、农村支持城市, 完成了工业化和城镇化所需要的大量资本积累^[2]。随着改革开放的深入推进, 中国经济增长与社会发展开始步入统筹协调、全面发展的新轨道, 工业化、城镇化进程加快, 现代化建设水平和居民生活质量不断提高。进入21世纪, 为了解决快速工业化和城镇化带来的工农关系、城乡关系不平衡

收稿日期: 2019-02-11; 修订日期: 2019-11-13

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(XDA23070300); 国家自然科学基金项目(41931293, 41601172) [Foundation: Strategic Priority Research Program of the Chinese Academy of Sciences, No.XDA23070300; National Natural Science Foundation of China, No.41931293, No.41601172]

作者简介: 刘彦随(1965-), 男, 陕西绥德人, 研究员, 博士生导师, 主要从事农业地理学、乡村地理学与土地利用、城乡发展与乡村振兴研究。E-mail: liuys@igsnrr.ac.cn

通讯作者: 周扬(1984-), 男, 贵州普安人, 副研究员, 硕士生导师, 主要从事贫困地理与乡村振兴研究。

E-mail: zhouyang@igsnrr.ac.cn

不协调的矛盾,中央政府先后实施了“五个统筹”、“社会主义新农村建设”、城乡发展一体化、新型城镇化等战略^[3]。但是,制约乡村发展的城乡二元体制和城市优先发展偏好依然存在,城乡发展不平衡、农业基础不牢固、“乡村病”日益严峻成为新时代乡村转型发展所面临的现实难题^[4]。党的“十九大”审时度势,提出建立健全城乡融合体制机制,坚持农业农村优先发展,实施乡村振兴战略,着力弥补全面建成小康社会的乡村短板,为新时期地理学服务支撑国家重大战略,研究破解“三农”问题指明了方向。

“三农”问题是中国基本国情的集中体现,是地理学长期研究的焦点和难点。早在1936年著名地理学家胡焕庸在省域和全国范围内开展了农业区域研究,将全国划分成9个农业区^[5-6]。新中国成立后,秉持地理学为国民经济建设服务,特别是为农业服务的宗旨,以吴传钧、邓静中等为代表的老一辈地理学家开展了大量农业资源调查和农业地域类型研究,编制了全国及不同地区农业区划的初步方案^[7-12]。改革开放后,1981年周立三主持完成了《中国综合农业区划》编制。该区划将全国划分成10个一级农业区、38个二级农业区,为制定国家农业发展中长期规划、优化农业生产布局做出了重要贡献。进入21世纪,随着工业化、城镇化的快速推进和农业产业化、市场化程度的不断提高,农业生产地域格局与功能发生了显著变化,刘彦随主持研制了《中国现代农业区划》方案,将全国农业地域类型划分成15个一级区、53个二级区^[13]。从不同时期的区划结果看,全国农业分区日趋细化,反映了人类活动强度及其影响程度不断增大,农业地域结构及其变化的影响因素增多,农业生产格局及其功能的地域性、多样性显著增强。

随着城乡人口、土地、资金、技术等生产要素流动的不断增强,城乡关系及乡村社会经济结构发生了巨大变化,研究视角逐步从“农业”扩展到“乡村”,研究对象由“乡村地区问题”转向“乡村地域系统”。特别是2005年实施“新农村建设”国家战略以来,“三农”问题受到高度重视,面向国家战略需求的新农村建设地理学快速兴起^[14],乡村地理学发展势头强劲,研究内容与主题丰富多样,主要包括乡村发展格局与类型^[15]、乡村转型发展过程与机理^[16-18]、乡村性评价^[19]、乡村地域功能分化与演变^[20-22]、乡村重构^[23]、城乡融合与乡村振兴^[24]等。但是,着眼于乡村地域系统类型及其分异规律的综合研究尚处于探索发展阶段,当前主要包括从乡村转型、经济发展水平视角,研究揭示乡村发展类型及区域差异^[25-26],而着眼于资源禀赋状况、地理环境、社会与经济发展等综合视角进行乡村地域系统的深入研究亟需加强。在研究尺度上,现有研究主要从县域层面探讨了乡村地域类型^[27],尚缺少全国层面的乡村地域系统区划研究,难以科学把握乡村地域系统类型及其空间分异规律,不利于支撑新时代乡村振兴国家战略的落实和落地。

乡村振兴实质上是乡村地域系统要素重组、空间重构、功能提升的系统性过程^[4, 28]。乡村振兴战略着眼于根本解决农民、农村、农业“三农”问题,补齐乡村发展短板,促进城乡经济社会均衡发展和乡村充分发展。乡村振兴是乡村地域系统的全面振兴,但不是每个村都要振兴,也不是每个村域同时振兴。中国地域辽阔、要素复杂、类型多样,从沿海到内陆、从南方到北方的自然地理分异,以及各区域城乡空间格局的差异,决定了乡村地域系统类型的复杂多样性^[4]。遵循不同地域类型区乡村发展的客观规律,把握乡村系统要素的地域分异特征,是实施乡村振兴战略,实现乡村可持续发展的客观要求^[4]。在规划决策中致力于推进“五体乡村”,即田园综合体、生命共同体、村镇有机体、特色经济体、创业联合体的系统建设,是科学谋划、因地制宜、分类推进乡村振兴战略的现实需要。本文立足于乡村振兴战略的宏观背景,依据人地关系地域系统与入地系统科学理论,首次以全国39164个乡镇为单元,探究乡村地域系统格局及其可持续发展的制约因子,甄别中国乡村地域系统特征及其类型,为乡村振兴国家战略的落实和落地提供科

学基础与决策支持。在人类活动及人地系统交互作用日益增强的新时期，着眼于地理学视角透析乡村地域系统类型及其空间分异规律，有助于深化人地关系地域系统的理论认知，有助于创新发展人地系统科学的理论与方法，更好地凸显地理学、地球科学服务国民经济建设的学科价值和重大战略意义。

2 研究依据与方法

2.1 理论基础

(1) 人地系统科学。20世纪90年代初，著名地理学家吴传钧指出，地理学的研究核心是人地关系地域系统^[29]。“人”指人类社会，包括人口、社会、经济等要素；“地”指地理环境，包括资源、环境等要素。在人地关系中，人具有主观能动性，可以主动认识、利用并改造地理环境；“地”是人类赖以生存的物质基础和空间载体，地理环境制约着人类社会经济活动的深度、广度和速度。从人地协调论的视角来看，人地关系既会随着科学技术和生产力水平的提高而日益密切，也会由于特定地域自然、社会、经济条件的差异而发生改变，致使人地系统不断处于协调—失衡—再协调的动态演变中，同时人地关系具有地域差异性，仅当人类社会尊重自然，与自然和谐共生，才能形成协调的人地关系^[30]。当代经济全球化、快速工业化、城镇化过程，已经或正在强烈地作用于地球表层人地系统，使地表自然、经济、社会、技术等多要素耦合，以及物理、化学、生物、人文等多过程作用更加强烈，并聚焦于人地系统融合与交互作用的地表新圈层——“人地圈”。较相对单一的自然圈层、生物圈层（人类圈），“人地圈”是现代人类活动与其赖以生存和发展的地表环境相互联系、交互作用、耦合渗透而形成的自然—经济—技术综合体，它更能凸显地表人地系统演化的耦合性、综合性与复杂性。面向人类世（Anthropocene）、立足“人地圈”，创新发展人地系统科学或现代人地系统学，将为深度解析现代人文技术作用过程、地表环境演变进程及其地域分异格局提供了科学认知基础。

(2) 乡村地域系统。人类活动在强烈地营造着空间景观、城市风貌的同时，也在深刻地改变着乡村区域的生态属性和自然风貌，推进形成乡村人地关系耦合系统或乡村地域系统。乡村地域系统是在特定乡村范围内，由自然环境、资源禀赋、区位条件、经济基础、人力资源、文化习俗等要素相互作用构成的具有一定功能和结构的开放系统^[23]，是人地关系地域系统在乡村地理学研究实践中的理论拓展，其本质上是由人文、经济、资源与环境相互联系、相互作用下构成的、具有一定结构、功能和区际联系的乡村空间体系，是一个由城乡融合体、乡村综合体、村镇有机体、居业协同体等组成的地域多体系^[4]。中国改革开放40年来，伴随着快速工业化、城镇化、信息化发展，传统的乡村地域类型、要素结构、空间格局与过程均发生了深刻的变化。从社会形态来看，中国乡村发展以序次推进建设温饱型社会、小康型社会、富裕型社会为目标，以实施“新农村建设”战略、实现全面小康建设为节点，大致经历从解决温饱（1978-2005年）、小康建设（2005-2020年）、到实现富裕（2020-2035年）“三阶段”。从地域功能来看，相应地呈现出由单一型农业系统、多功能型乡村系统，再到融合型城乡系统的“三转型”特征，以及由农业中国、乡村中国，到城乡中国的演进历程。加快推进城乡融合与乡村可持续发展是新时代中国特色社会主义的本质需求，也是全面实施乡村振兴战略，加快实现农业农村现代化的根本保障。

(3) 城乡有机体理论。城市与乡村是一个有机体、命运共同体^[31]，城乡融合发展是城乡空间有机重构、乡村要素有效配置、乡村振兴有序推进的核心^[4, 28]。乡村是一个相对

于城市而言的地域概念,指城市建成区以外的广大乡土地域。依据系统论原理,区域系统是由乡村系统和城镇系统两大子系统构成,它们相互融合、交互叠加,形成一个独特的城乡融合体系^[32]。从系统内部的要素构成来看,乡村系统包括自然地理环境、资源禀赋等自然要素和人口、经济(产业)、社会、文化等人文要素;从系统结构及发展动力来看,乡村系统包括乡村地域内核系统、乡村地域外缘系统^[33]。随着全球化、工业化、城镇化的推进,乡村系统的内核系统与外援系统之间不断进行着物质、能量、信息的交换^[34]。乡村孕育了城市,城镇化影响和驱动着乡村转型发展,成为乡村地域系统演化和分异的主导因素,进而决定着不同类型乡村地域的要素组成、功能结构与发展模式^[4]。因此,着眼于重塑新型城乡关系与城乡融合体系,深度探究城乡双转型、一体化机制,通过识别影响乡村地域系统可持续性的主导要素,刻画乡村地域系统类型及分异规律,对科学认知城乡发展基本规律和分类推进乡村振兴战略具有重要理论意义与实践价值。

2.2 区划原则

因地制宜是地理学在指导区域发展实践中形成的具有广泛而深刻影响的经典学术思想。区划是深入探究地理现象,揭示地理要素的地域分异规律,准确把握区域特征相似性与差异性,进而服务国民经济建设的科学方法和工作手段^[6, 8, 10-13, 27]。科学、合理、明确的区划原则是建立评价指标体系、优化区划技术方法、形成区划方案的指导思想和重要依据。基于人地系统科学、乡村地域系统与城乡有机体理论认知,借鉴相关区划成果^[13],本研究制定了乡村地域系统区划的5项原则。

(1) 综合性评价与主导要素相结合。乡村地域系统是由各自然要素和人文要素构成的多体系统,是一个复杂的具有动态变化特征的巨系统,需要从多要素视角解析乡村地域系统的特征。人口、土地、产业是乡村地域系统演化的核心要素,工业化和城镇化外援动力、自我发展内生动力是乡村地域系统发展演化的主要动力源泉。

(2) 资源环境与社会经济的相似性。自然地理环境是乡村发展的生态本底和空间载体,社会经济发展水平是乡村地域系统各人文要素结构、过程和格局在某一阶段的综合表征。两者的相似性反映了不同乡村地域的人地耦合关系及其系统要素构成、发展演化特征的同源性。

(3) 发展方向与发展模式的一致性。基于一定乡村地域的资源禀赋状况、地理环境条件、经济发展基础和比较优势,科学甄别乡村发展方向、特点相一致的地域,系统梳理具有地域特色的乡村发展模式,因地制宜、分类施策、分区推进,为实施乡村振兴的地域差异化战略提供科学依据。

(4) 定量评价与定性判断有机结合。通过采用指标构建、空间解构、模型分析、专家决策支持等定量和定性相结合的方法,尽量减少人为主观意愿的影响。但定量评价通常受限于数据来源和指标的选择,还需结合自然区划^[35]、农业区划^[13]、主体功能区划^[36]等研究成果和专家经验,提高区域认知的准确性和区划方案的合理性。

(5) 空间连续性与行政区划完整性。区域划分的空间单元是一个连续整体,不同地域系统类型之间具有较强的空间异质性,但其内部又具有相对一致性。考虑到行政区划仍是中国重大战略和政策实施的组织基础,对属于同一地域系统类型但又独立分布的少数乡镇,则通过邻近归类调整,保证分区边界的完整性。

2.3 指标体系与数据来源

构建科学、合理的指标体系是区划的重要前提,划分乡村地域系统类型的目的在于客观地反映不同地域的资源环境本底与社会经济发展特征。同时,由于地理格局、系统要素的分异及其相互作用过程、效应均是尺度依存的,不同尺度的空间数据所承载地理

信息的精度不同。本文以乡镇尺度为乡村地域系统类型的研究单元，不同于县域尺度的乡村地域类型研究，乡镇尺度上乡村地域系统类型的研究能更加准确地表征乡村地域范围，更有利于揭示乡村地域系统各要素的空间分异规律。因此，立足于人地关系地域系统和乡村地域系统理论，兼顾全国乡镇尺度数据的可得性，本文选取了资源禀赋（年降水量、0℃以上积温、人均耕地面积、农田生产潜力）、地理环境（平均海拔、15°以上坡度面积占比、地表破碎度）、人文社会（人口密度、老龄化率、人口外流率）、经济水平（夜间灯光指数、人均GDP、村镇化水平）等13个评价指标（表1）。

表1 乡村地域系统多要素指标体系
Tab. 1 The multi-factor indicator system of rural areas

| 编码 | 指标层 | 指标释义 | 单位 |
|----------|-----------|---------------------------|--------------------|
| X_1 | 平均海拔 | 区域平均高程 | m |
| X_2 | 15°以上坡度占比 | 坡度大于15°面积/区域总面积 | % |
| X_3 | 地表破碎度 | 不同栅格高程的标准差 | - |
| X_4 | 0℃以上积温 | 0℃以上积温的多年平均值 | ℃ |
| X_5 | 年均降雨量 | 地区多年平均降雨量 | mm |
| X_6 | 农田生产潜力 | 土地粮食生产潜力 | kg/hm ² |
| X_7 | 人均耕地面积 | 耕地总面积/农村户籍人口 | 亩/人 |
| X_8 | 人口密度 | 人口总量/区域面积 | 人/km ² |
| X_9 | 老龄化率 | 农村65岁及以上人口/农村常住总人口 | % |
| X_{10} | 人口外流率 | (农村户籍总人口-农村常住总人口)/农村户籍总人口 | % |
| X_{11} | 夜间灯光指数 | 夜间平均灯光强度 | - |
| X_{12} | 人均GDP | 地区生产总值/总人口数 | 元/人 |
| X_{13} | 村镇化水平 | 建设用地面积/区域总面积 | % |

本文所使用的数据包括全国乡镇单元矢量数据、高分辨率遥感影像和社会经济统计数据，时间为2015年。全国乡镇单元矢量数据（不含港、澳、台地区，下同）来自中国科学院资源环境科学数据中心（<http://www.resdc.cn>），以2015年为基准年，期间涉及行政区划调整的乡镇单元要进行归并、对应等操作。具体将城镇化率为100%的乡镇、街道、社区以及城市建成区视为城镇地域并将其剔除，最终得到39164个乡镇地理单元。所用DEM（90 m分辨率）数据来自SRTM地形数据（<http://srtm.csi.cgiar.org>）；基于DEM数据得到各乡镇的平均海拔、坡度和地表破碎度。积温、降雨量、土地利用、农田生产潜力等数据来自中国科学院资源环境科学数据中心，夜间灯光指数来自地理国情监测云平台（<http://www.dsac.cn/DataProduction/Detail/201116>），社会经济数据来自2016年《中国县域统计年鉴》（乡镇卷）和各省、市、自治区统计年鉴；人口外流和老龄化数据来自《中国2010年人口普查分乡、镇、街道资料》。

2.4 区划方法与步骤

采用主成分分析法，识别影响乡村地域系统可持续发展的主导要素，通过主导要素聚类 and 空间叠加，结合相关区划成果、专家经验等定性分析，得到中国乡村地域系统区划方案，具体方法与步骤如下：

（1）乡村地域系统主导要素识别。乡村地域系统是一个多要素交互作用的复杂巨系统，系统要素之间也存在明显的差异性。主成分分析法^[37]是在损失较少信息的前提下，通过变量变换，在多个具有相关关系的变量中找出少数几个相互独立的新变量（主成分）；新变量是原有变量的线性组合，既相互独立又能最大程度反映原变量指标所包含的

信息。本文将所构建的13个指标进行主成分分析,提取累计贡献率达到85%及以上的主成分,为影响乡村地域系统可持续发展的主导要素,并计算主导要素综合得分,计算公式如下:

$$\begin{cases} z_1 = l_{11}x_1 + l_{21}x_2 + \cdots + l_{p1}x_p \\ z_2 = l_{12}x_1 + l_{22}x_2 + \cdots + l_{p2}x_p \\ \cdots \cdots \\ z_m = l_{1m}x_1 + l_{2m}x_2 + \cdots + l_{pm}x_p \end{cases} \quad (1)$$

式中: z_m 分别代表第 m 主成分得分; x_p 为标准化后的第 p 个原变量; l_{pm} 为第 p 个原变量在第 m 主成分中的得分系数。

(2) 乡村地域系统类型划分。自然地理环境与社会经济特征的相似性是乡村地域系统一级区划分的重要依据。将主成分分析获取的主成分保存为变量,根据公式(1)计算主导要素得分。采用K-means聚类方法对主导要素进行聚类,分别尝试3~15个类别的不同聚类方案,最后选取类间距离较短的聚类方案,将结果导入ArcGIS中实现可视化,选择“地理区位+主导要素驱动力/约束力”两段法命名一级区。由于地理数据具有空间信息,K-means聚类方法缺少考虑空间维度和空间关系,因此将每个主导要素聚类结果进行空间叠加,划分乡村地域系统类型二级区,以“地域范围+主导要素驱动力/约束力+乡村经济发展水平”三段法命名二级区。两级类型区的命名均包括“主导要素驱动力/约束力”,有助于刻画影响乡村地域系统可持续发展的主导要素或制约因子。

(3) 区划方案形成。由于全国有近4万个乡镇级别的行政区,不同乡村地域的要素特征总存在一些细微差别,聚类分析和空间叠加后的分区结果也出现少数地域单元独立存在、分散分布等空间不连续现象。因此,借鉴已有农业区划、自然区划、县域功能区划、主体功能区划等研究成果^[13, 35-36, 38-39],对乡村地域系统类型区划边界适当调整。针对数据缺失的少数乡镇,按照“空间距离越近,相关性越强”的地理学第一定律^[39],将其与相邻地区识别为同一地域系统类型,最终形成中国乡村地域系统区划方案。

3 结果分析

3.1 乡村地域系统主导要素

将表1中13个变量进行主成分分析,因子旋转方法选择最大方差法,得到KMO检验系数为0.718(大于0.7),Bartlett球形检验在99%置信区间显著($p < 0.001$),表明适合做主成分分析。结果显示,前6个主成分的累计贡献率为85.59%,已足够反映原有指标的大部分信息。提取前6个主成分与原有变量的载荷矩阵(表2),分析各主成分的实际意义及其反映的主导要素。

由表2可知,影响乡村地域系统可持续发展的主导要素包括地形条件、村镇化水平、气候条件、资源禀赋状况、人口流动程度和老龄化水平。从6个主成分的载荷矩阵来看,第一主成分(Z_1)与15°以上坡度占比(X_2)、地表破碎度(X_3)、农田生产潜力(X_6)、平均海拔(X_1)呈较强的正相关性,该主成分是反映区域地理环境的综合变量;第二主成分(Z_2)和人口密度(X_8)、夜间灯光指数(X_{11})、村镇化水平(X_{13})有较强的正相关关系,它主要从人口、经济、土地方面刻画乡村地域的城镇化进程,是反映村镇化水平的综合变量;第三主成分(Z_3)与年降雨量(X_5)、0℃以上积温(X_4)有显著的正相关关系,主要从气温和降水反映一个乡村的气候条件;第四主成分(Z_4)和人均耕地面积(X_7)、人均GDP(X_{12})呈较强的正相关,而人均GDP与人均耕地面积又存在一

表2 主成分载荷矩阵
Tab. 2 Principal component load matrix

| 编号 | Z ₁ | Z ₂ | Z ₃ | Z ₄ | Z ₅ | Z ₆ |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X ₁ | 0.716 | 0.129 | 0.485 | 0.018 | 0.087 | -0.197 |
| X ₂ | 0.896 | 0.189 | -0.058 | 0.016 | 0.110 | 0.051 |
| X ₃ | 0.879 | 0.205 | 0.097 | -0.002 | 0.109 | -0.081 |
| X ₄ | 0.270 | 0.039 | 0.921 | -0.026 | 0.026 | -0.070 |
| X ₅ | -0.149 | -0.044 | 0.941 | -0.037 | 0.007 | -0.091 |
| X ₆ | 0.778 | -0.240 | -0.057 | -0.028 | -0.261 | 0.028 |
| X ₇ | -0.014 | -0.101 | -0.089 | 0.875 | -0.026 | 0.017 |
| X ₈ | 0.007 | 0.903 | 0.022 | 0.005 | -0.086 | 0.018 |
| X ₉ | -0.067 | 0.040 | -0.155 | 0.013 | 0.147 | 0.968 |
| X ₁₀ | 0.030 | 0.312 | 0.041 | 0.019 | 0.891 | 0.169 |
| X ₁₁ | 0.053 | 0.879 | 0.010 | 0.014 | 0.295 | 0.001 |
| X ₁₂ | 0.013 | 0.123 | 0.037 | 0.873 | 0.046 | -0.004 |
| X ₁₃ | 0.216 | 0.855 | -0.018 | 0.013 | 0.296 | 0.034 |

注：表中X₁、X₂、…、X₁₃代表13个因子；Z₁、Z₂、…、Z₆代表第一到六个主成分。

定的正相关关系（相关系数为0.53），因此，该主成分可以视为反映土地资源禀赋的综合变量；第五主成分（Z₅）与人口外流率（X₁₀）呈较强的正相关，是主要反映人口流动程度的综合变量；第六主成分（Z₆）与老年人口占比（X₉）有显著的正相关关系，是反映乡村老龄化水平的综合变量。

主导要素是表征乡村地域系统可持续发展水平及其子系统耦合状态的重要变量（图1）。地形条件（Z₁）和气候条件（Z₃）是地理环境子系统中两个最重要的要素，对乡村农业生产适宜性和生态环境有重要影响，是乡村社会经济发展的自然本底。村镇化水平（Z₂）反映了乡村地区城镇化的进程、规模与状态，是经济子系统的重要要素，体现了在城市发展带动下乡村外援驱动力的大小。资源禀赋（Z₄）反映了区域农地富裕程度，是资源子系统的重要变量，对农业规模化经营和增强乡村发展内生动力具有重要影响。人口流动程度（Z₅）和老龄化水平（Z₆）是社会子系统中的重要指标，前者反映了劳务输出与流入等外援驱动力的大小，后者反映了农村发展主体老弱化、内生发展动力不足的程度。

3.2 乡村地域系统主导要素的地域分异规律

采用最大方差旋转提取主成分系数（表3），并计算各主成分得分。然后将6个主成分得分与乡镇单元的属性表链接，并通过ArcGIS进行可视化表达，探究乡村地域系统各主导要素的地域分异规律（图2）。



图1 乡村地域系统主导要素与作用
Fig. 1 Leading factors and functions of rural regional system

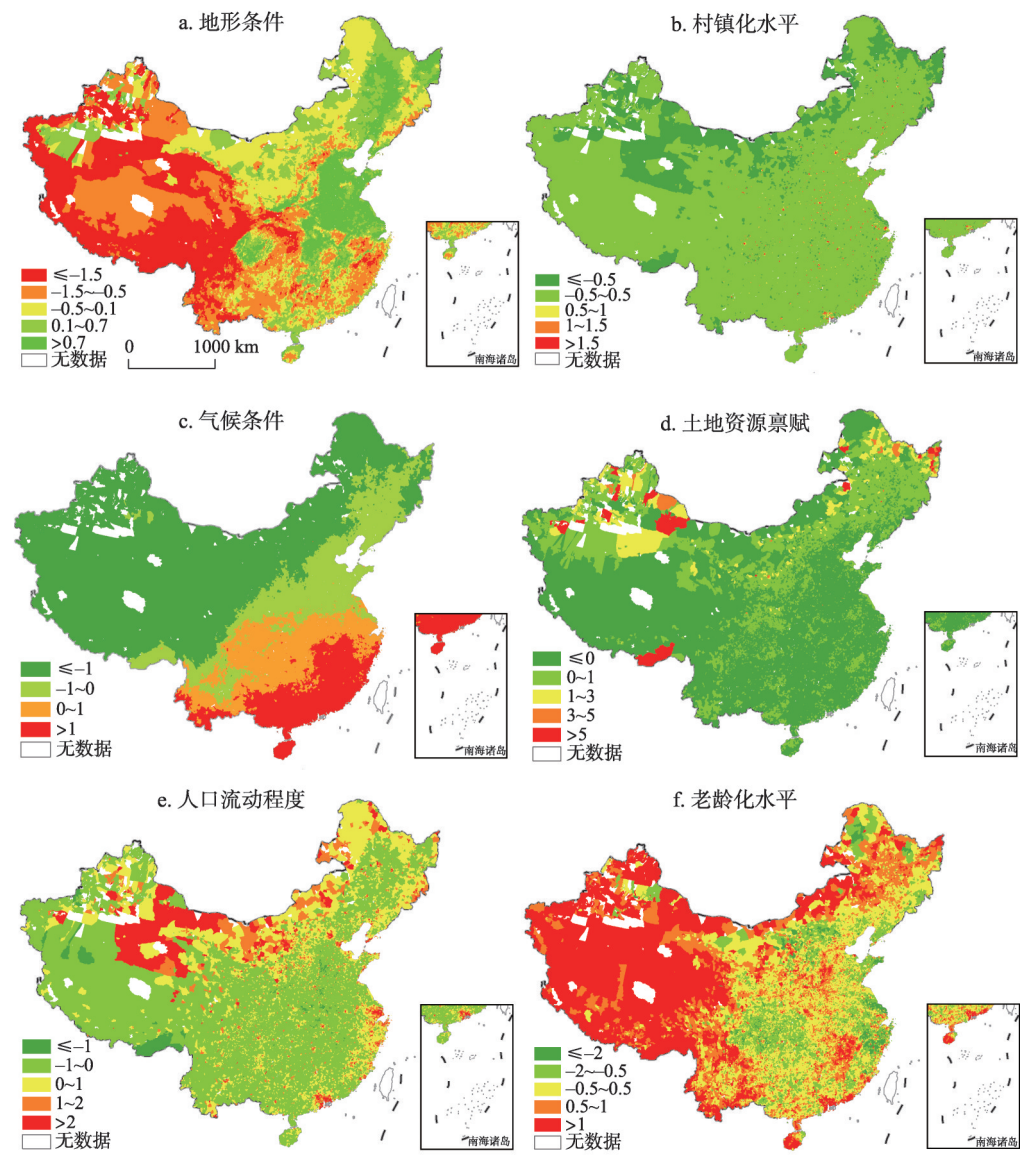
表3 各主成分得分系数
Tab. 3 Scores' coefficient of each principal component

| 编号 | Z ₁ | Z ₂ | Z ₃ | Z ₄ | Z ₅ | Z ₆ |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X ₁ | 0.217 | -0.022 | 0.170 | 0.022 | 0.072 | -0.100 |
| X ₂ | 0.333 | -0.010 | -0.093 | 0.001 | 0.053 | 0.066 |
| X ₃ | 0.308 | -0.003 | -0.035 | -0.006 | 0.073 | -0.050 |
| X ₄ | 0.031 | 0.004 | 0.481 | 0.012 | -0.066 | 0.143 |
| X ₅ | -0.125 | -0.003 | 0.517 | 0.008 | -0.049 | 0.103 |
| X ₆ | 0.321 | -0.077 | -0.055 | -0.013 | -0.253 | 0.143 |
| X ₇ | 0.006 | -0.050 | -0.014 | 0.573 | -0.014 | 0.004 |
| X ₈ | -0.064 | 0.515 | 0.043 | -0.001 | -0.493 | 0.103 |
| X ₉ | 0.036 | 0.012 | 0.129 | 0.001 | -0.148 | 1.036 |
| X ₁₀ | -0.009 | -0.193 | -0.038 | -0.014 | 0.986 | -0.093 |
| X ₁₁ | -0.047 | 0.341 | -0.016 | -0.006 | 0.028 | -0.054 |
| X ₁₂ | -0.010 | 0.039 | 0.046 | 0.572 | -0.018 | -0.003 |
| X ₁₃ | 0.021 | 0.318 | -0.036 | -0.008 | 0.030 | -0.015 |

从地理环境基础来看，地势三大阶梯和三大自然区（东部季风区、西北干旱半干旱区、青藏高寒区）构成了中国自然地理格局的基本骨架^[35]。自西向东地势逐渐降低，呈阶梯状分布（图2a）；从沿海到内陆降水逐渐减少，从低纬到高纬积温逐渐升高（图2c）。已有研究对中国自然地理格局及其分异特征已做了深入分析，在此不再赘述。从村镇化水平来看，全国村镇化水平呈“点面结合、零星分布”的空间格局，村镇化水平较高的乡村主要分布在北京、上海、广州、成都、重庆、武汉、西安、郑州等大城市郊区，而西南部、西北部、东北等地区村镇化水平相对较低（图2b）。从水土资源禀赋状况来看，东北地区、新疆地区以及藏南河谷少数乡村的人均耕地面积较多，但受地形和气候影响，仅东北地区乡村土地资源的粮食生产潜力较高，其他地区人多地少、农业生产适宜性差等矛盾较为突出（图2d）。从人口流动情况来看，受城镇化和工业化辐射带动作用影响，长三角、珠三角、环渤海等东部经济发达地区以及中西部省会城市周边区域是乡村人口的流入区域，呈组团式分布，而西北地区、东北山区大量农村人口向附近的工业城市以及东部经济发达地区转移，是乡村人口的外流区，集中连片呈带状分布（图2e）。从农村老龄化水平来看，东北山区、西北干旱区、青藏高原、云贵高原以及西南山地丘陵区由于大量中青年劳动力外出务工，导致农村老龄化水平较高，乡村发展内生发展动力不足，农村社会主体老弱化问题突出（图2f）。

3.3 中国乡村地域系统区划

按照前文分区方法，通过“要素聚类—发展水平判断—主导要素识别—区划范围确定”的步骤划定乡村地域系统一级区。① 对6个主导要素进行聚类分析，按类间距离最小的原则确定最优聚类数，即区划类型数，得到每个乡镇的聚类结果，最优聚类数为12。② 以村镇化水平表征乡村经济发展水平，计算同一类型中所有乡镇村镇化水平的平均值（AZ₂），AZ₂ < -0.5、-0.5 ≤ AZ₂ < 0.5、0.5 ≤ AZ₂ < 1、1 ≤ AZ₂ < 1.5、AZ₂ ≥ 1.5分别表示乡村经济发展水平低、较低、中等、较高、高，判断各大地域系统类型区的乡村发展水平。③ 将得分最低的主导要素识别为乡村经济发展处于中等水平及以下地域系统类型区的约束要素，得分最高的主导要素识别为乡村经济发展处于较高水平和高水平地域系统类型区的驱动要素。④ 把聚类分析的结果导入ArcGIS进行可视化表达，将数据缺失的部分乡镇与其相邻地区识别为同一地域系统类型，结合相关区划成果对少数分散



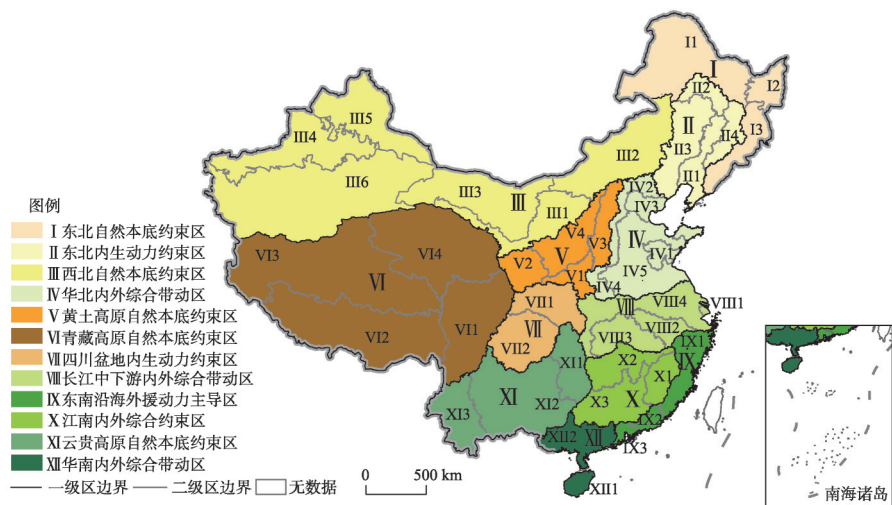
注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站审图号为GS(2016)2893号的标准地图制作,底图无修改。

图2 中国乡村地域系统主导要素的空间格局(主成分得分)

Fig. 2 Spatial patterns of leading factors of rural regional systems in China (Principale component values)

分布的乡镇进行边界调整,得到乡村地域系统一级区。在一级区划的基础上,将6个主导要素进行空间叠加,对一级区内部的乡镇进行聚类分析,其余步骤与一级区划一样,得到乡村地域系统二级区,最终形成中国乡村地域系统区划方案(图3)。

中国乡村地域系统区划方案包括12个一级区、43个二级区。一级区包括东北自然本底约束区(Ⅰ)、东北内生动力约束区(Ⅱ)、西北自然本底约束区(Ⅲ)、华北内外综合带动区(Ⅳ)、黄土高原自然本底约束区(Ⅴ)、青藏高原自然本底约束区(Ⅵ)、四川盆地内生动力约束区(Ⅶ)、长江中下游内外综合带动区(Ⅷ)、东南沿海外援动力主导区(Ⅸ)、江南内外综合约束区(Ⅹ)、云贵高原自然本底约束区(Ⅺ)、华南内外综合带动



注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)2893号的标准地图制作,底图无修改。

图3 中国乡村地域系统区划方案

Fig. 3 Regionalization scheme of rural regional systems in China

区（XII）。进一步统计结果表明：中国乡村地域系统类型在中国东部地区、中部地区和边境地区呈现明显的差异性，具体表现为东部沿海地区整体的村镇化水平较高，乡村经济发展由强度相似的外援驱动力和内生动力共同带动；中部地区村镇化程度为中等水平，乡村经济发展过程中的外援驱动力较大，内生动力不足；东北山区、西北干旱区、青藏高原区、西南高山区等地区受自然环境约束，加上地理位置较偏远，乡村经济发展外援动力有限，内生动力不足，整体村镇化水平较低（表4）。

3.4 中国乡村振兴分区战略

乡村地域系统区划为科学认知新时期乡村地域分异规律、服务支撑乡村振兴重大战略提供了理论依据和决策支持（表5）。

表4 中国乡村地域系统分区统计

Tab. 4 Zonal statistics for different regional systems of rural China

| 名称 | 乡镇数量 (个) | 面积 (10 ⁴ km ²) | 人口密度 (人/km ²) | 农田生产潜力 (kg/ha) | 建设用地占比 (%) |
|--------------|-------------|--|------------------------------|-------------------|---------------|
| 东北自然本底约束区 | 2853 | 46.48 | 192.21 | 3056.71 | 22.12 |
| 东北内生动力约束区 | 1052 | 65.80 | 35.40 | 2035.65 | 12.39 |
| 东南沿海外援动力主导区 | 2293 | 19.37 | 639.43 | 1162.41 | 18.56 |
| 华北内外综合带动区 | 7089 | 53.15 | 577.99 | 5308.59 | 25.22 |
| 华南内外综合带动区 | 1200 | 17.04 | 326.95 | 1816.18 | 11.90 |
| 黄土高原自然本底约束区 | 3333 | 44.82 | 185.35 | 2473.58 | 11.27 |
| 江南内外综合约束区 | 3455 | 41.35 | 251.44 | 2299.08 | 6.91 |
| 西北自然本底约束区 | 1540 | 225.12 | 15.38 | 1592.53 | 8.12 |
| 青藏高原自然本底约束区 | 1922 | 236.43 | 5.83 | 223.96 | 1.61 |
| 四川盆地内生动力约束区 | 5038 | 37.24 | 306.31 | 3148.72 | 6.83 |
| 云贵高原自然本底约束区 | 4596 | 74.73 | 143.40 | 1118.27 | 2.52 |
| 长江中下游内外综合带动区 | 4793 | 46.16 | 483.19 | 4325.37 | 20.11 |
| 全国 | 39164 | 907.79 | 141.12 | 2914.73 | 13.57 |

注：表中所有统计数据均以现有的乡镇数据为基础,缺失的乡镇数据不包括在内。

表5 中国乡村地域系统分区及其乡村振兴策略

Tab. 5 Rural regional system zoning and its rural revitalization strategy in China

| 一级区 | 二级区 | 乡村振兴主要策略 |
|-------------------|--------------------------|---|
| I 东北自然本底约束区 | I 1 小兴安岭山区地形约束型较低水平区 | 生态为先、三产融合、分区治理、绿色发展，着力发展特色林产业、现代高效农业与文旅观光业。 |
| | I 2 三江平原农业内生主导型中等水平区 | |
| | I 3 长白山地形约束型较低水平区 | |
| II 东北内生动力约束区 | II 1 中部平原外援驱动型较高水平区 | 发挥资源综合优势，创新内生增长机制，引领区域农业现代化、工业园区化、乡村城镇化融合发展。 |
| | II 2 北部平原农业内生主导型中等水平区 | |
| | II 3 大兴安岭山前农业内生约束型较低水平区 | |
| | II 4 长白山山前农业内生约束型较低水平区 | |
| III 西北自然本底约束区 | III 1 灌溉农业内生主导型较低水平区 | 合理利用水资源，优化水土配置和乡村产业结构，优先发展生态型现代农业与乡村特色文旅创新产业，围绕水、能源与生态问题，创建陕甘宁蒙经济协作区。 |
| | III 2 内蒙古东部农牧业内生约束型较低水平区 | |
| | III 3 内蒙古西部干旱气候约束型低水平区 | |
| | III 4 伊犁河谷干旱气候约束型低水平区 | |
| | III 5 北疆地区干旱气候约束型低水平区 | |
| | III 6 南疆地区干旱气候约束型低水平区 | |
| IV 华北内外综合带动区 | IV 1 山东半岛农业内生主导型中等水平区 | 村镇建设与城乡融合发展，加快农业信息化、产业化、乡村智慧和乡村空间重构，创建村镇有机体、田园综合体。 |
| | IV 2 京津外援驱动型较高水平区 | |
| | IV 3 燕山太行山地地形约束型较低水平区 | |
| | IV 4 豫西农业内生主导型中等水平区 | |
| | IV 5 黄淮海平原内外综合驱动型较高水平区 | |
| V 黄土高原自然本底约束区 | V 1 渭河平原内外综合驱动型中等水平区 | 保护水与生态环境、优化人地关系，科学推进生态产业化、产业生态化、乡村社区化，创建黄河流域生态经济特区。 |
| | V 2 甘宁山区地形约束型较低水平区 | |
| | V 3 晋西河谷农业内生主导型中等水平区 | |
| | V 4 中部高原地形约束型较低水平区 | |
| VI 青藏高原自然本底约束区 | VI 1 川西高原地形约束型较低水平区 | 强化生态保护与环境修复，保护“中华水塔”和高原人文景观，健全生态补偿长效机制和生态富民治理体系。 |
| | VI 2 藏南河谷地形约束型低水平区 | |
| | VI 3 藏北高寒气候约束型低水平区 | |
| | VI 4 青海资源环境约束型低水平区 | |
| VII 四川盆地内生动力约束区 | VII 1 大巴山内生约束型较低水平区 | 强化三生结合、城乡融合发展，创建乡村双创和扶贫富民强村新机制新模式。 |
| | VII 2 成渝外援驱动型较高水平区 | |
| VIII 长江中下游内外综合带动区 | VIII 1 长三角城镇化外援驱动型高水平区 | 城乡一体化、产业园区化、乡村智慧化与治理能力现代化，创建高质量综合体发展新模式。 |
| | VIII 2 皖南农业内生主导型中等水平区 | |
| | VIII 3 湘赣城镇化外援驱动型较高水平区 | |
| | VIII 4 平原内外综合驱动型较高水平区 | |
| IX 东南沿海外援动力主导区 | IX 1 浙闽城镇化外援驱动型型较低水平区 | 城乡融合与智慧社区建设，创新中心城镇化、外向特色园区化，创建生态文明制度、现代产业制度。 |
| | IX 2 粤东沿海劳务输出型中等水平区 | |
| | IX 3 珠三角城镇化外援驱动型较高水平区 | |
| X 江南内外综合约束区 | X 1 武夷山农业内生约束型较低水平区 | 强化生态农业与绿色发展，促进工农结合和优势产业品牌化、有机化、市场化。 |
| | X 2 湘赣平原外援动力不足型中等水平区 | |
| | X 3 南岭农业内生约束型较低水平区 | |
| XI 云贵高原自然本底约束区 | XI 1 东部山地丘陵地形约束型较低水平区 | 保护生态环境和自然、人文景观资源，创建特色产业经营体系，繁荣民族文化和文旅康养新经济。 |
| | XI 2 滇贵资源环境约束型较低水平区 | |
| | XI 3 滇西边境地形约束型较低水平区 | |
| XII 华南内外综合带动区 | XII 1 海南内外综合驱动型较高水平区 | 发展共享经济、创意产业园区，创建国际化农业特区和生态文明示范区。 |
| | XII 2 两广内外综合驱动型较高水平区 | |

(1) 东北自然本底约束区: 包括大兴安岭北部、小兴安岭、三江平原和长白山地区。受地形地貌约束, 区域城镇化、工业化相对滞后, 乡村发展主要动力在于推进农业农村现代化。该区与蒙古、俄罗斯、朝鲜三国接壤, 东部为三江平原, 南部为山地丘陵, 区内森林资源丰富, 以粮食生产和林区特色农业为主, 是全国重要的特色农林产品基地。除三江平原外, 大部分地区由于山地地形的限制, 农业经营效益低下, 开垦荒地造成生态严重破坏; 资源型城市衰竭和城乡发展转型面临改制压力, 农村劳动力转移受阻, 农民增收缓慢且来源不稳定, 基础设施建设落后, 是东北贫困人口和少数民族人口集聚区^[40]。该区应充分发挥水土资源、生态环境优势和边境区位条件, 强化资源保护与节约利用, 将生态保育、乡村社区化和现代特色农业相结合, 重视山水林田湖草生命共同体建设, 强化生态文化与粮食安全功能, 促进乡村“三产”融合, 实现乡村资源、生态和社会、经济协调与可持续发展。

(2) 东北内生动力约束区: 包括黑龙江、吉林、辽宁三省的平原与山前丘陵大部分乡镇区域。乡村发展的动力在于现代农业及其产业化, 工业化、城镇化具有一定带动作用。该区地形平坦, 土壤肥沃, 耕地资源丰富, 农业规模化与商品化程度较高, 是中国重要的粮食主产区。区内矿产资源丰富, 工业基础好, 也是全国重要的老工业基地。该区面临着资源枯竭、人口流失、土地生态退化等问题。区内人口密度为 35 人/km², 大量青壮年劳动力流失造成农村老龄化、农业兼业化问题突出, 城乡内生发展动力不足。该区应立足雄厚的农业资源基础, 有效推进农村土地流转, 培育新型农业经营主体, 创新现代“场部制”模式, 充分发挥粮食生产功能, 促进农业现代化和工业园区化、乡村城镇化融合发展。改善乡村基础设施和公共服务环境, 推动农村环境综合治理和资源保护, 推进现代农业综合体、村镇有机体建设, 提升乡村价值与形象, 让东北乡村吸引人、留住人, 以乡村人才振兴、产业振兴、生态振兴推动东北地区振兴。

(3) 西北自然本底约束区: 包括内蒙古、新疆及甘肃、宁夏的部分乡镇区域。受内陆干旱气候的影响, 区域生态环境脆弱, 农业与乡村发展水平较低。该区整体位于西北干旱区, 光热条件好但水资源匮乏, 以绿洲农业、灌溉农业和畜牧业为主, 是中国重要的棉花、特色水果生产基地; 煤炭、石油、有色金属等矿产资源丰富, 是全国重要的能源基地。长期以来过度开垦、过度放牧以及肆意开采能源矿产造成土地荒漠化、草场退化等环境问题, 脆弱的生态环境导致自然灾害多发频发, 人地矛盾突出。该区应以生态保育与自然修复、乡村减贫与持续发展为战略抓手, 系统开展节水技术的研发与推广、生态环境修复与治理, 优先发展节水农业、生态旅游和电商物流服务业, 将资源禀赋、环境优势转化为经济优势, 改善乡村交通物流设施条件, 加强水利基础设施和乡村社区网络建设, 拓宽农业转移就业渠道, 加快补齐乡村民生短板。

(4) 华北内外综合带动区: 包括京津冀、山东、江苏及安徽北部、河南东北部部分乡镇区域。该区农业生产条件优越, 工业化、城镇化进程较快, 受外援驱动力和内生发展能力的综合作用, 乡村发展水平高、实力强。区内地势平坦, 耕地资源丰富, 水热条件较好, 土地粮食生产潜力为 5308 kg/hm², 是国家粮食和主要农产品供给区。该区受大城市群发展影响, 乡村人口结构、土地利用结构、城乡产业结构的转型和地域功能升级快, 多数乡村已进入工农互动、城乡一体的转型发展新阶段。该区应立足资源条件、区位优势, 以市场需求为导向, 创建田园综合体, 促进现代农业产业化、智慧化、生态化, 完善农村基础设施建设和公共服务体系, 通过新型城镇化和乡村振兴“双轮驱动”, 实现城乡融合与乡村发展转型升级, 加快农业转移人口市民化和城乡发展一体化。

(5) 黄土高原自然本底约束区: 包括山西西部、陕西中南部及甘肃、宁夏南部的大

部分乡镇区域。该区地形复杂、沟壑纵横,生态环境的本底脆弱、水土流失严重,受地形格局和气候条件的制约,乡村经济发展水平较低。长期以来,由于人口快速增长带来了滥砍滥伐、过度开垦,加剧了乡村人地矛盾。水资源短缺是整个黄土高原农业发展的“瓶颈”因素,还有农村经济基础差、产业结构单一、交通闭塞、能源短缺等问题,致使城镇化水平较低,乡村自我发展能力较弱。该区应以生态保育和基本农田建设为基础,推广节水灌溉技术和造林实用技术,依靠科技进步解决水资源缺乏、环境恶化、经济停滞的发展难题。科学实施退耕还林、生态环境保护、治沟造地土地整治重大工程,推广沟道一边坡土地整治与现代农业技术^[4],持续改善农业生产条件。着力发展特色林果业、立体农业与文旅康养产业,调整现代农业与城乡经济结构,走生态产业化、高质量绿色发展之路。

(6) 青藏高原自然本底约束区:主要包括西藏、青海、四川西部地区。该区以青藏高原为主体,平均海拔在4000 m左右,气候干旱寒冷,以高原农牧业为主,土地利用效率和粮食生产潜力较低。地理环境较为封闭,交通、电讯等基础设施和公共服务设施建设落后,工业化、城镇化发展缓慢,乡村综合发展水平较低。青藏高原是中国大江大河的主要发源地,孕育着“中华水塔”,具有国家生态安全屏障的重要地位。该区应以生态保护和环境修复为主要目标,探索建立生态补偿长效机制,创新畜牧业“减压增效”与农旅融合机制,发展具有高原特色的现代农牧业、生态旅游业,走生态产业化、治理现代化发展道路,切实提高农牧民收入和城乡公共服务水平,实现乡村经济社会和生态环境的协调与可持续发展。

(7) 四川盆地内生动力约束区:包括四川东部、重庆西部以及大巴山区部分乡镇区域。受成渝城市群的辐射带动作用较强,但乡村发展的内生动力不足。该区以低山丘陵为主,自然资源丰富,农业地域类型多样,土地粮食生产潜力大,乡村人口密度高,乡村老龄化问题突出。近年来,随着工业化、城镇化进程的加快,乡村生产要素快速非农化、农村主体老弱化、村庄用地空废化等“乡村病”问题显现,乡村发展进入了转型升级关键期^[4]。该区应以发展都市型田园综合体为重点,着力根治“乡村病”,积极引导农村土地流转和空心村综合整治,培育农业生产合作社、种养大户、共享农场等新型经营主体,完善农业现代化生产经营体系、市场服务体系,改善农村人居环境和促进人地协调共生,持续提升乡村自我发展能力、活力与竞争力。

(8) 长江中下游内外综合带动区:包括上海、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南的大部分乡镇区域。受外援动力和内生动力的双重驱动,工业化和城镇化进程较快,乡村发展水平较高。该区地势平坦开阔,气候温暖湿润,耕地资源丰富,土地粮食生产水平高,是中国重要的农产品主产区。但是,工业化、城镇化带来的污废物及农药、化肥的大量使用造成了乡村水土环境恶化,河流、湖泊、农田污染事件频发,制约了农业与乡村可持续发展。该区应以推进长江经济带、长三角一体化发展战略为契机,坚持以中小城市和小城镇为依托,以发展产业园区和产业生态化为重点,优化山水林田湖人地耦合格局与村镇空间组织体系,提高土地利用效率与效益,重视加强乡村环境综合治理,推进美丽宜居乡村建设,持续改善人居环境质量,打造产业兴旺、生态宜居、乡村文明的乡村振兴区域样板。

(9) 东南沿海外援动力主导区:包括浙江、福建沿海以及广东东南部的大部分乡镇区域。依靠沿海区位优势,受区域发展政策的外援驱动较强,乡村综合发展水平高。该区地形以平原、丘陵为主,光、热、水资源丰富,海岸线漫长,是中国重要的水产品养殖区和经济作物种植区。对外开放程度高,市场化进程较快,促进了乡村地域内核系统

与外援系统要素的有序流动。区内人口密度最高,耕地资源较少,2015年人均耕地面积仅有1.19亩,人地矛盾较为突出。因此,该区应立足于区位优势 and 现代特色农业基础,加快构建现代农业产业体系、生态体系和经营体系,积极吸引城市资本及外商投资,大力发展农产品深加工、城郊型农业和休闲观光业,推动乡村区域提质增效,实现乡村经济转型升级,走绿水青山、产业生态化之路。

(10) 江南内外综合约束区:包括江西、湖南、福建西部及两广北部的部分乡镇区域。受地形和区位因素的制约,区内农业经营方式较落后,工业化、城镇化的外援驱动力较弱,乡村发展处于中等水平。该区以山地丘陵为主,水热条件优越,农业类型多样,是中国重要的粮食主产区和淡水产区。区域城市经济发展水平较高,但城乡发展差距较大,工业化、城镇化对乡村地域的辐射带动作用有限。不合理的资源开发利用加剧了山区水土流失、生态退化,平原农区的围湖造田导致湖泊面积缩小、生物多样性减少。该区应充分利用比较发达的工农业基础,重点发展外向型农业和乡村特色经济,改善乡村生态环境,建设绿色、高效、优质的现代农产品生产基地,加快城乡发展一体化建设,实现城乡融合与乡村振兴的共赢目标。

(11) 云贵高原自然本底约束区:包括云南、贵州、广西西北部以及湘、鄂、渝、黔四省交界地区的部分乡镇区域。受喀斯特地貌的约束,乡村发展总体水平较低。该区以云贵高原为主体,地势起伏大,耕地破碎且土层稀薄,是全国喀斯特地貌最典型、分布最广的地区,石漠化问题突出,农业生产条件较差。区内工业化、城镇化水平较低,基础设施建设落后,城乡联系薄弱,农村居民就业难、收入低,是全国贫困人口集中分布的连片特困地区,人地矛盾十分尖锐。该区应坚持经济发展与生态环境保护相结合,积极推进石漠化地区生态综合治理,加强农村教育、医疗、网络等基础设施和公共服务设施建设,合理利用山区丰富的旅游资源、生物资源,发展立体高效农业、农副产品和林产品加工业、乡村旅游业,以精准扶贫助力乡村振兴,整体提升乡村地域功能、生态文化价值。

(12) 华南内外综合带动区:包括海南、广东和广西南部部分乡镇区域。受外援动力和内生动力的双重驱动,城镇化带动能力较强,乡村发展水平较高。该区以低山丘陵为主,水热资源丰富,是中国热带农作物的核心产区。自然风光优美,现代旅游业发达,对外开放程度高,区域经济联动和城乡联系较为密切。该区应立足于临海的区位条件和资源优势,加快热带作物专业化生产基地和服务体系建设,面向国内外市场,注重城乡融合与一体化发展,充分发挥开放经济区、自贸区优势,积极创建现代绿色农业、共享农庄、乡村生态旅游与康养产业体系,推动农业生产市场化、集约化、专业化,率先实现农业农村现代化、区域协作国际化。

4 结论与讨论

本文在深入解析人地系统科学、乡村地域系统和城乡有机体相关理论基础上,首次以全国乡镇为基本单元,构建了乡村地域系统可持续发展评价指标体系,运用主成分分析法定量识别了制约乡村地域系统可持续发展的主导因子。通过聚类分析、空间叠加和定性定量相结合的综合方法,研制了中国乡村地域系统区划方案,探究了中国乡村地域系统类型分异特征及其乡村振兴途径。

(1) 乡村地域系统是一个由人文、经济、资源与环境相互联系、相互作用下构成的、具有一定结构、功能和区际联系的乡村空间体系。影响和制约乡村地域系统可持续

发展的主导要素包括地理环境、村镇化水平、气候条件、土地资源禀赋、人口外流程度和老龄化水平等。中国乡村地域系统划分为12个一级区、43个二级区。一级区采用“地理区位+主导要素驱动力/约束力”的方法命名,分别为东北自然本底约束区、东北内生动力约束区、西北自然本底约束区、华北内外综合带动区、黄土高原自然本底约束区、青藏高原自然本底约束区、四川盆地内生动力约束区、长江中下游内外综合带动区、东南沿海外援动力主导区、江南内外综合约束区、云贵高原自然本底约束区、华南内外综合带动区。二级区采用“地域范围+主导要素驱动力/约束力+乡村经济发展水平”的三段法命名,深刻反映了乡村地域系统类型的复杂性。

(2) 不同乡村地域系统的发展现状、动力来源和发展方向存在明显差异。乡村地域系统区划为科学认知新时期乡村地域分异规律、服务支撑乡村振兴战略提供了理论依据和决策支持。中国乡村振兴理应坚持因地制宜、分区推进、分类施策原则,遵循乡村地域系统演化及其分异规律,按照乡村发展问题导向和乡村振兴目标指向,系统探究不同类型区的乡村系统转型与振兴地域模式、科学路径。新时期亟需重视培育乡村振兴新主体,引导扶持“三乡人”(返乡农民工、下乡市民、回乡大学生),加快健全“三乡师”(乡村规划师、建筑师、工程师)。面向国际科学前沿和国家战略需求,地理学者理应立足专业综合优势、发挥科技支撑作用,读万卷书、行万里路、谋万民福。抢抓乡村振兴战略新机遇,推进现代地理研究新突破,科学揭示不同类型地域乡村社会结构演化与乡村空间形态变化规律,在跨区域尺度,深入探究不同地域系统的城乡融合、人地耦合、功能契合的内在机理和高质量发展的新动力源,为实现城乡要素有效配置、乡村空间有机重构、乡村振兴有序推进提供强有力的科技支撑。

(3) 本文基于乡镇尺度对中国乡村地域系统的主导要素与地域类型进行了定量研究,与县域尺度相比^[38],乡镇尺度的乡村地域系统类型研究具有明显的优势和特点:①以乡镇为基本单元,可以剔除县城所在的街道、城关镇等城镇地域,避免县域城镇地域对乡村地域系统区划结果的影响,准确地刻画了乡村地域系统范围。②乡镇尺度的空间数据承载地理信息的精度更高,更有助于揭示乡村地域系统构成要素在空间分布上的差异性和规律性。③地理数据具有地理位置、距离等隐含的空间信息,利用K-means、SOM模型等数学统计方法进行地理数据聚类分析时未考虑空间维度,本文运用“要素聚类+空间叠加”的区划方法,弥补了传统数学方法的不足。然而,受数据可获取性的影响,本研究构建的乡村地域系统可持续发展指标体系,尚未考虑制度、文化、组织、土地利用等人文过程要素的综合作用。进一步应用大数据技术和结合典型案例区,从微观尺度探究不同类型乡村地域系统演化的过程与机制,揭示“人地圈”机理与人地系统科学原理,深入研究城乡融合空间格局与乡村振兴地域类型,探明不同类型区乡村振兴途径与地域模式,乃是新时期地理学服务乡村振兴和区域可持续发展国家战略的重大前沿课题。

参考文献(References)

- [1] Zhao Hailin. Balance urban and rural development must change the urban-oriented development strategy. *Rural Discovery in China*, 2010(2): 24-27. [赵海林. 统筹城乡发展必须转变城市偏向发展战略. *中国乡村发现*, 2010(2): 24-27.]
- [2] Feng Jian. *Rural Restructuring: Models and Innovations*. Beijing: The Commercial Press, 2012: 523-526. [冯健. 乡村重构: 模式与创新. 北京: 商务印书馆, 2012: 523-526.]
- [3] Long Hualou, Tu Shuangshuang. Theoretical thinking of rural restructuring. *Progress in Geography*, 2018, 37(5): 581-590. [龙花楼, 屠爽爽. 乡村重构的理论认知. *地理科学进展*, 2018, 37(5): 581-590.]
- [4] Liu Yansui. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the new era in China. *Acta Geographica*

- Sinica, 2018, 73(4): 637-650. [刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. 地理学报, 2018, 73(4): 637-650.]
- [5] Hu Huanyong. The agricultural region of Jiangsu Province. *Acta Geographica Sinica*, 1934, 1(1): 93-106. [胡焕庸. 江苏省之农产区域. 地理学报, 1934, 1(1): 93-106.]
- [6] Hu Huanyong. Agricultural regions of China. *Acta Geographica Sinica*, 1936, 3(1): 1-19. [胡焕庸. 中国之农业区域. 地理学报, 1936, 3(1): 1-19.]
- [7] Liu Yansui. Modern agricultural geography and land use innovation research. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(4): 353-358. [刘彦随. 现代农业地理与土地利用创新研究: 贺吴传钧先生 90 华诞. 地理学报, 2008, 63(4): 353-358.]
- [8] Cheng Lu, Yang Wangzhong, Jing Jiaxiang, et al. Agricultural regionalization in Wuxi, Jiangsu Province. *Acta Geographica Sinica*, 1959, 25(3): 180-200. [程潞, 杨万钟, 金家相, 等. 江苏省苏锡地区农业区划. 地理学报, 1959, 25(3): 180-200.]
- [9] Song Jiatai, Zhang Tongzhu, Su Yongxuan, et al. Agricultural regionalization in Huaiyin, Jiangsu Province. *Acta Geographica Sinica*, 1959, 25(2): 120-134. [宋家泰, 张同铸, 苏永煊, 等. 江苏省淮阴专区农业区划. 地理学报, 1959, 25(2): 120-134.]
- [10] Zhou Lisan, Wu Chuanjun. Preliminary Study on Agricultural Regionalization in Agricultural-pastoral Interlaced Areas of Gansu and Qinghai. Beijing: Science Press, 1955: 351. [周立三, 吴传钧. 甘青农牧交错地区农业区划的初步研究. 北京: 科学出版社, 1955: 351.]
- [11] Zhou Qiye. Fundamental problems on the division of agricultural regions of China. *Acta Geographica Sinica*, 1957, 23(2): 127-144. [周起业. 我国农业区划基本问题的探讨. 地理学报, 1957, 23(2): 127-144.]
- [12] Deng Jingzhong. Agricultural Regionalization Method. Beijing: Science Press, 1961. [邓静中. 农业区划方法. 北京: 科学出版社, 1961.]
- [13] Liu Yansui, Zhang Ziwen, Wang Jieyong. Regional differentiation and comprehensive regionalization scheme of modern agriculture in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(2): 203-218. [刘彦随, 张紫雯, 王介勇. 中国农业地域分异与现代农业区划方案. 地理学报, 2018, 73(2): 203-218.]
- [14] Liu Yansui. The Geography of New Countryside Construction in China. Beijing: Science Press, 2011. [刘彦随. 中国新农村建设的地理学. 北京: 科学出版社, 2011.]
- [15] Li Yurui, Liu Yansui, Long Hualou. Study on the pattern and types of rural development in the Huang-Huai-Hai region. *Geographical Research*, 2011, 30(9): 1637-1647. [李裕瑞, 刘彦随, 龙花楼. 黄淮海地区乡村发展格局与类型. 地理研究, 2011, 30(9): 1637-1647.]
- [16] Liu Yansui. Rural transformation development and new countryside construction in eastern coastal area of China. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(6): 563-570. [刘彦随. 中国东部沿海地区乡村转型发展与新农村建设. 地理学报, 2007, 62(6): 563-570.]
- [17] Yang Ren, Liu Yansui, Long Hualou, et al. Research progress and prospect of rural transformation and reconstruction in China: Paradigms and main content. *Progress in Geography*, 2015, 34(8): 1019-1030. [杨忍, 刘彦随, 龙花楼, 等. 中国乡村转型重构研究进展与展望: 逻辑主线与内容框架. 地理科学进展, 2015, 34(8): 1019-1030.]
- [18] Long Hualou, Zou Jian, Li Tingting, et al. Study on the characteristics and territorial types of rural transformation development: The case of "Southern Jiangsu-Northern Shaanxi" transect. *Geographical Research*, 2012, 31(3): 495-506. [龙花楼, 邹健, 李婷婷, 等. 乡村转型发展特征评价及地域类型划分: 以“苏南—陕北”样带为例. 地理研究, 2012, 31(3): 495-506.]
- [19] Long Hualou, Liu Yansui, Zou Jian. Assessment of rural development types and their rurality in eastern coastal China. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(4): 426-434. [龙花楼, 刘彦随, 邹健. 中国东部沿海地区乡村发展类型及其乡村性评价. 地理学报, 2009, 64(4): 426-434.]
- [20] Liu Yu, Liu Yansui, Guo Liying. Connotations of rural regional multifunction and its policy implications in China. *Human Geography*, 2011, 26(6): 103-106. [刘玉, 刘彦随, 郭丽英. 乡村地域多功能的内涵及其政策启示. 人文地理, 2011, 26(6): 103-106.]
- [21] Li Pingxing, Chen Wen, Sun Wei. Spatial differentiation and influencing factors of rural territorial multifunctions in developed regions: A case study of Jiangsu Province. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(6): 797-807. [李平星, 陈雯, 孙伟. 经济发达地区乡村地域多功能空间分异及影响因素: 以江苏省为例. 地理学报, 2014, 69(6): 797-807.]
- [22] Liu Ziqiang, Li Jin, Lu Qi. Functions diversification of rural spatial region system and new rural development model. *Research of Agricultural Modernization*, 2008, 29(5): 532-536. [刘自强, 李静, 鲁奇. 乡村空间地域系统的功能多元化与新农村发展模式. 农业现代化研究, 2008, 29(5): 532-536.]
- [23] Long Hualou, Tu Shuangshuang. Rural restructuring: Theory, approach and research prospect. *Acta Geographica Sinica*,

- 2017, 72(4): 563-576. [龙花楼, 屠爽爽. 论乡村重构. 地理学报, 2017, 72(4): 563-576.]
- [24] He Renwei. Urban-rural integration and rural revitalization: Theory, mechanism and implementation. *Geographical Research*, 2018, 37(11): 2127-2140. [何仁伟. 城乡融合与乡村振兴: 理论探讨、机理阐释与实现路径. 地理研究, 2018, 37(11): 2127-2140.]
- [25] Liu Hui. Study on the regional disparities of rural development in China. *Geography and Territorial Research*, 2002, 18(4): 71-75. [刘慧. 我国农村发展地域差异及类型划分. 地理学与国土研究, 2002, 18(4): 71-75.]
- [26] Niu Jianping, Yang Chunli, Bai Yongping. Analysis of regional disparities of rural economic development level in China. *Economic Geography*, 2010, 30(3): 479-483. [牛剑平, 杨春利, 白永平. 中国农村经济发展水平的区域差异分析. 经济地理, 2010, 30(3): 479-483.]
- [27] Liu Yu, Liu Yansui, Guo Liying. SOFM-based functional subareas of rural area along the Bohai Rim in China. *Human Geography*, 2013, 28(3): 114-120. [刘玉, 刘彦随, 郭丽英. 基于 SOFM 的环渤海地区乡村地域功能分区. 人文地理, 2013, 28(3): 114-120.]
- [28] Liu Yansui. Research on the geography of rural revitalization in the new era. *Geographical Research*, 2019, 38(3): 461-466. [刘彦随. 新时代乡村振兴地理学研究. 地理研究, 2019, 38(3): 461-466.]
- [29] Wu Chuanjun. The core of study of geography: Man-land relationship areal system. *Economic Geography*, 1991, 11(3): 1-6. [吴传钧. 论地理学的研究核心: 人地关系地域系统. 经济地理, 1991, 11(3): 1-6.]
- [30] Lu Dadao, Guo Laixi. Man-earth areal system - the core of geographical study: On the geographical thoughts and academic contributions of Academician Wu Chuanjun. *Acta Geographica Sinica*, 1998, 53(2): 3-11. [陆大道, 郭来喜. 地理学的研究核心——人地关系地域系统: 论吴传钧院士的地理学思想与学术贡献. 地理学报, 1998, 53(2): 3-11.]
- [31] Liu Yansui, Li Yuheng. Revitalize the world's countryside. *Nature*, 2017, 548(7667): 275-277.
- [32] Zhang Fugang, Liu Yansui. Dynamic mechanism and models of regional rural development in China. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(2): 115-122. [张富刚, 刘彦随. 中国区域农村发展动力机制及其发展模式. 地理学报, 2008, 63(2): 115-122.]
- [33] Wu Chuanjun. *Sustainable Development of Agriculture and Rural Economy in China: Empirical Study on Different Types of Region*. Beijing: China Environmental Science Press, 2001. [吴传钧. 中国农业与农村经济可持续发展问题: 不同类型区实证研究. 北京: 中国环境科学出版社, 2001.]
- [34] Tu Shuangshuang, Long Hualou, Li Tingting, et al. The mechanism and models of villages and towns construction and rural development in China. *Economic Geography*, 2015, 35(12): 141-147. [屠爽爽, 龙花楼, 李婷婷, 等. 中国村镇建设和农村发展的机理与模式研究. 经济地理, 2015, 35(12): 141-147.]
- [35] Zhao Songqiao. A new scheme for comprehensive physical regionalization in China. *Acta Geographica Sinica*, 1983, 38(1): 1-10. [赵松乔. 中国综合自然地理区划的一个新方案. 地理学报, 1983, 38(1): 1-10.]
- [36] Fan Jie. Draft of major function oriented zoning of China. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(2): 186-201. [樊杰. 中国主体功能区划方案. 地理学报, 2015, 70(2): 186-201.]
- [37] Xu Jianhua. *Mathematical Methods in Contemporary Geography*, 3rd ed. Beijing: Higher Education Press, 2017: 106-109. [徐建华. 现代地理学中的数学方法. 3版. 北京: 高等教育出版社, 2017: 106-109.]
- [38] Zhou Yang, Guo Yuanzhi, Liu Yansui. Areal types and their development strategies of rural areas in China. *Geographical Research*, 2019, 38(3): 467-481. [周扬, 郭远智, 刘彦随. 中国乡村地域类型与分区发展对策. 地理研究, 2019, 38(3): 467-481.]
- [39] Liu Yansui, Liu Yu, Chen Yufu. Territorial multi-functionality evaluation and decision-making mechanism at county scale in China. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(10): 1379-1389. [刘彦随, 刘玉, 陈玉福. 中国地域多功能性评价及其决策机制. 地理学报, 2011, 66(10): 1379-1389.]
- [40] Wang Shijun, Tian Junfeng, Wang Binyan, et al. Regional characteristics and causes of rural poverty in northeast China from the perspective of targeted poverty alleviation. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(10): 1449-1458. [王士君, 田俊峰, 王彬燕, 等. 精准扶贫视角下中国东北农村贫困地域性特征及成因. 地理科学, 2017, 37(10): 1449-1458.]
- [41] Liu Yansui. Integrated land research and land resources engineering. *Resources Science*, 2015, 37(1): 1-8. [刘彦随. 土地综合研究与土地资源工程. 资源科学, 2015, 37(1): 1-8.]

Rural regional system and rural revitalization strategy in China

LIU Yansui^{1,2}, ZHOU Yang¹, LI Yuheng¹

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

Abstract: Rural regional system is a spatial system with certain structure, function and inter-regional relationship, which is composed of humanity, economy, resources and environment that are connected and interacted with each other. It is a regional multi-body system, including urban-rural integrity, rural synthesis, village-town organism, and housing-industry synergy. Targeting the rural regional system and supporting the rural revitalization strategy provides new opportunities and challenges for innovation of Chinese geography in the new era. Guided by the theory of regional system of human-land system and the science of human-land system, the research on rural revitalization geography should serve national strategy by finding solutions to problems hindering rural sustainable development, and make contribution to the comprehensive study of rural regional system structure, transformation process, evolution mechanism, differentiation pattern, regional function, and rural revitalization path and model under the interaction of surface's human-land system. There is an urgent requirement to better understand and reveal differences in the types of rural regional system and their differentiation law. Taking 39164 townships in China as research object, this paper used quantitative and qualitative methods to detect and identify the dominant factors that restrict the sustainable development of rural regional systems in China. Then we divided the types of Chinese rural regional systems, revealed the pattern of rural regional differentiation and further proposed scientific approaches to rural revitalization in different areas. Results demonstrate that topographic conditions, climate conditions, ruralization level, land resources endowment, population mobility and aging level are the dominant factors restricting the sustainable development of rural regional system, of which reflects the level of resource endowment, endogenous power and external aid of rural development. Through cluster analysis and spatial overlay of dominant factors, China's rural regional system can be divided into 12 first-class zones and 43 second-class zones. The first-class zones are named by means of 'geographical location + driving force of dominant factors', and the second-class zones are named by means of 'regional scope + driving force of dominant factors + economic development level'. The driving force of rural sustainable development in different regional types are varied. The regional pattern and path of rural revitalization in different types of areas are varied, and promoting the rural revitalization strategy should be based on local conditions to realize the coordination and sustainable development of rural economy, society, culture and ecosystem.

Keywords: rural regional system; human-land system science; rural regional types; rural geography; rural revitalization; regional sustainable development