

引用格式:李牧,郝晋珉,陈丽,等.中国地级市城乡建设用地与人口增长脱钩分析[J].资源科学,2019,41(10):1897-1910. [Li M, Hao J M, Chen L, et al. Decoupling of urban and rural construction land and population change in China at the prefectural level [J]. Resources Science, 2019, 41(10): 1897-1910.] DOI: 10.18402/resci.2019.10.12

中国地级市城乡建设用地与人口增长脱钩分析

李牧^{1,2}, 郝晋珉^{1,2}, 陈丽³, 顾恬玮^{1,2}, 管青春^{1,2}, 陈爱琪^{1,2}

(1. 中国农业大学土地科学与技术学院, 北京 100193;

2. 自然资源部农用地质量与监控重点实验室, 北京 100193;

3. 中国农业科学院农业信息研究所, 北京 100081)

摘要:本文基于脱钩理论与方法,以中国地级市为研究区,对中国各地级市城镇、乡村、城乡人地脱钩状态及特征进行分析,并构建了基于脱钩类型的土地利用分区模型,探究了不同用地分区模式下的土地节约集约利用策略。研究表明:①国家尺度下,中国城乡人地关系整体处于不协调状态,城镇建设用地与城镇人口同向增长态势相对稳定,乡村建设用地显著扩张和乡村人口快速持续减少的反向两极分化日趋严重。②市级尺度下,不同维度各地市的人地关系脱钩类型各有不同,74.2%地市的“城-乡”人地关系处于不协调状态;36.2%地市的“城”人地关系处于不协调状态;81.6%地市的“乡”人地关系处于非常不协调状态。③中国土地利用可以划分“城-乡”双集约、“城”集约、“乡”集约、“城-乡”双控4种类型区,“城”集约和“城-乡”双控两种类型区地市县数占到97.9%,不同类型区土地集约利用调控方向和措施存在差异,但其最终目标均是要通过对人口、产业和土地利用的科学合理引导和管控,实现“城”、“乡”以及“城与乡”的人地和谐发展。

关键词:脱钩理论;城乡建设用地;人口;土地利用分区;地级市尺度;中国

DOI: 10.18402/resci.2019.10.12

1 引言

城镇、乡村是区域发展中相互作用、相互影响的两个实体^[1],二者发展相互融合、相辅相成,城乡人地关系在内外环境影响下不断发生变化。随着长期以来中国经济快速发展,城镇化、工业化进程稳步快速推进,中国城镇、乡村的人口、土地要素耦合出现问题。人口方面,城镇经济水平和产业能级显著提升,劳动力需求增大,吸引农村人口不断流向城镇,1996—2016年期间,城镇人口增加了4.33亿,农村人口减少了2.75亿。土地方面,由于人口不断向城镇集中,造成城镇建设用地需求急速增加,但同时大量农村流动人口带来的城镇资本返乡造成的农村建设用地增加,以及“空心村”现象林立,使得农村建设用地不减反增,1996年—2008年

期间,城镇建设用地和乡村建设用地分别增长了105.99%和1.36%^[2],2010—2016年期间城镇建设用地、乡村建设用地面积分别增加了228.75万hm²和72.75万hm²。城镇建设用地快速扩张与无序蔓延和低效利用共存^[3],而农村则呈现人口与建设用地增减逆协同演进的格局^[4]。为缓解城乡人地关系矛盾,2008年自然资源部(原国土资源部)发布了《城乡建设用地增减挂钩试点管理办法》(国土资发[2008]138号)^[5],以通过城乡建设用地的挂钩关联实现城乡人地协调发展。

城乡人地关系作为各界关注和研究的热点问题,诸多学者从不同角度对其进行了深入研究。方创琳等^[6]、瞿诗进^[7]研究城市建设用地的演变特征, Yang等^[8]、乔陆印等^[9]则侧重研究农村居民点时空变

收稿日期:2018-11-05,修订日期:2019-04-29

基金项目:国家科技支撑计划项目(2015BAD06B01)。

作者简介:李牧,女,山西长治人,博士研究生,主要研究方向为城乡人地关系、土地利用规划、区域规划。E-mail: ZGNDlm@cau.edu.cn

通讯作者:郝晋珉,男,山西太谷人,教授,博士生导师,主要研究方向为土地利用规划、区域规划。E-mail: jmhao@cau.edu.cn

化。李进涛等^[10]、Li等^[11]、高倩等^[12]研究建设用地变化的影响因素和驱动机制。随着城镇化的不断发展,城乡人地关系发生变化,学界展开了关于人口与土地变化关系的研究。Chi等^[13]通过分析2001—2011年美国毗连地区人口增长和土地开发情况来确定人口压力,以探讨人地冲突。具体在城市方面,杨洋等^[14]利用夜间灯光数据研究城市用地与人口的时空动态分布。杨艳昭等^[15]研究表明中国城市用地扩张与人口增长间协调性较弱,且土地显著扩张是中国城市发展的主要类型。傅建春等^[16]根据城市用地与人口异速生长关系分析,得出在城市化进程中,应根据人口密度的变化,合理控制人口规模 and 建设用地供给的结论。而在农村方面,Chen等^[17]探讨了中国农村人口外迁与土地利用变化的关系。刘继来等^[18]研究表明中国农村常住人口和户籍人口与农村居民点用地之间均呈失调发展状态,且以农村人口减少、农村居民点用地增加为主要表现特点。此外,在城乡人地关系方面,有学者研究人口城镇化、土地城镇化甚至经济城镇化之间的耦合协调关系,揭示了三者不协调的现象^[19-22]。针对当前城乡差距问题,也有学者从城乡等值化发展角度进行研究分析,探索城乡协调发展途径^[23]。

目前城乡人地关系研究主要以单向研究为主,城乡整体、城镇、农村相关研究较丰富,而对于城镇、乡村、人口、土地的双维度、双要素的变化以及耦合协调关系研究较少。此外当前研究多从国家级、省级尺度研究城乡人地关系,研究结论较为宏观,为实践提供参考存在局限性。本文以中国地级市尺度为研究对象,通过分析中国各地级市城镇、乡村、城乡人地关系变化耦合特征,揭示城乡人地关系存在问题,并提出相应对策建议,探索推动实施新型城镇化战略和乡村振兴战略路径,以期为推进中国城乡人地关系优化提供参考。

2 研究方法 with 数据来源及处理

2.1 研究方法

2.1.1 城乡人地关系理论关系分析

人地关系地域系统以地球表层一定地域为基础,呈现为人与地在特定的地域中相互联系、相互作用而形成的一种动态结构^[24]。在一定区域内的人

地关系系统可以划分为城镇人地关系子系统和乡村人地关系子系统,因此城乡人地关系系统本质上是两个不同的区域人地关系系统由于相互之间的关系而构成的综合大系统(图1)。在城乡人地关系系统中,城镇与乡村两个子系统内部有其自身的人地关系发展规律,这与各自的人口、资源环境和社会发展基础有关,但由于二者在空间上并没有物理间隔,人口、经济、资源等要素可以在两个子系统间流通,城乡之间的各要素存在多种相互作用。两个子系统要素和结构之间的差异性使城乡人地关系系统中城镇子系统与农村子系统存在差异,而同时城镇与乡村两个子系统之间通过相互作用互相影响其人地关系状态。人口和土地是人地关系系统中两个重要的基础要素,两者间存在互感互动、相辅相成的关系,在城镇化过程中,人口迁移必然包括经济要素的流动、产业的推移和社会结构的变迁^[25],土地条件由乡村形态逐渐向城镇形态转化^[26]。当前中国城镇化进程仍在快速发展阶段,城乡之间交流逐渐增多,各要素之间呈现逐渐增强的趋势,乡村人口主要以劳动力的形式逐渐流向城镇,其中作为承载人口和生产活动的重要用地类型,建设用地在城镇、乡村必然会随之变化。理想情况下城镇化的发展使得人口向城镇集中,城镇建设用地增加,而乡村人口减少的同时,乡村建设用地则需通过土地整治等措施相应减少,城镇、乡村人地关系呈现反向协同关系。但是由于中国长期以来城乡二元结构的存在,城镇与乡村人地关系系统中各要素虽有所增强,但仍然受到制度、经济的阻碍,城镇、乡村人地关系变化出现与理论不符的异化现象。

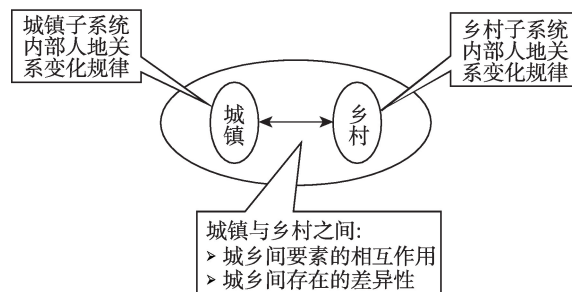


图1 城乡人地关系系统示意图

Figure 1 Schematic diagram of urban and rural human-land system

2019年10月

2.1.2 人地关系 Tapio 脱钩模型构建

“脱钩(Decoupling)”一词源于物理学领域“解耦”,指具有相应关系的两个或多个物理量之间的相互关系不再存在^[27,28]。经济合作与发展组织(简称 OECD)专家认为脱钩是指阻断经济增长与环境污染之间的联系或者说使两者的变化速度不同步^[27,29]。脱钩方法广泛应用于能源、经济、土地等多种领域^[27-34]。目前常用脱钩测度方法有 Tapio 弹性系数法、Kuznets 曲线模型、IPAT 方程等,盛业旭等^[35]将多种方法归纳为基于“速度标准”的脱钩测度,和基于“数量标准”的脱钩测度。脱钩方法可以根据不同需要,通过建立变量间变化速率的对比关系,反映其增长弹性的变化情况,探讨两者的耦合关系。

Tapio 脱钩模型采用“弹性概念”动态地反映变量间脱钩关系^[36]。本文在 Tapio 脱钩模型基础上,通过相应变量变换,构建了城乡建设用地与人口的脱钩模型。

弹性系数公式为:

$$EC = \frac{\Delta L/L_n}{\Delta P/P_n} = \frac{(L_m - L_n)/L_n}{(P_m - P_n)/P_n} \quad (1)$$

式中:EC 为弹性系数; ΔL 为建设用地变化量, L_m 、 L_n 分别为末期年和基期年建设用地量; ΔP 为人口变化量, P_m 、 P_n 分别为末期年和基期年人口; m 为末期年; n 为基期年。

根据 Tapio 等^[37]、Wang 等^[38]、黄木易等^[32]、岳立等^[39]研究,将脱钩弹性系数分别取值 0.8 和 1.2 作为划分脱钩状态的临界值,确定 8 种脱钩状态类型如表 1 和图 2 所示。

2.1.3 基于脱钩类型的用地分区

本文从城镇、乡村、城乡 3 个维度下分别进行人地脱钩状态分析,即城乡维度:城乡建设用地与总人口脱钩关系;城镇维度:城镇建设用地与城镇人口脱钩关系;乡村维度:乡村建设用地与乡村人口脱钩关系。

根据城镇维度和乡村维度的人地之间不同脱钩类型组合关系(图 3),可以将中国土地利用划分为 4 种类型区:①“城-乡”双集约,即城镇、乡村两个维度均处于人地关系协调状态;②“城”集约,即城镇人地关系为协调状态,乡村人地关系为不协调状态;③“乡”集约,即乡村人地关系为不协调状态,城镇人地关系为协调状态;④“城-乡”双控,城镇、乡村均处于人地关系不协调状态。其中前 3 种类型区土地利用总体表现为“集约”(双向集约或单向集约),第 4 种类型区土地利用则为双向不集约,需要同时进行土地利用优化调控。

2.1.4 热点分析

热点分析是空间聚类方法中的一种,可以对数据集集中的每一个要素计算 Getis - Ord G_i^* 统计,通过得到的 z 得分和 p 值,判断高值或低值要素在空间上发生聚类的位置^[40]。

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^t w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^t w_{i,j}}{\sqrt{\frac{t \sum_{j=1}^t w_{i,j}^2 - \left(\sum_{j=1}^t w_{i,j} \right)^2}{t-1}}} \quad (2)$$

式中: x_j 是空间单元 j 的属性值; $w_{i,j}$ 表示空间单元 i 和 j 之间的空间权重(相邻为 1,不相邻为 0); t 是空间单元数量, $t=337$; \bar{X} 为均值; S 为标准差; G_i^* 统

表 1 城乡建设用地与人口脱钩状态

Table 1 Decoupling state of urban and rural construction land and population change

脱钩状态		ΔL	ΔP	EC	状态阐释
脱钩	弱脱钩	≥ 0	≥ 0	$0.0 \leq EC \leq 0.8$	二者均增长,但人口增速相对较快
	强脱钩	< 0	> 0	$EC < 0$	人口增长,建设用地减少,人地关系最佳状态
	衰退脱钩	< 0	< 0	$EC > 1.2$	二者均减少,但建设用地减速相对较快
负脱钩	扩张负脱钩	> 0	> 0	$EC > 1.2$	二者均增长,但建设用地增速较快
	强负脱钩	> 0	< 0	$EC < 0$	建设用地增长,人口减少,人地关系最不理想状态
	弱负脱钩	≤ 0	≤ 0	$0.0 \leq EC \leq 0.8$	二者均减少,但人口减速较快
连结	扩张连结	> 0	> 0	$0.8 \leq EC \leq 1.2$	二者均增长,且相对保持同步
	衰退连结	< 0	< 0	$0.8 \leq EC \leq 1.2$	二者均减少,且相对保持同步

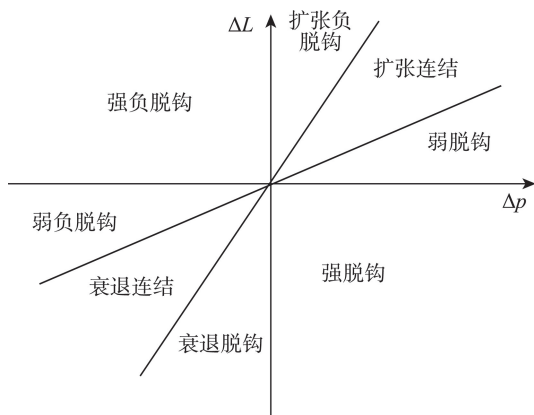


图2 城乡建设用地与人口脱钩程度坐标示意图

Figure 2 Decoupling coordinate diagram of urban and rural construction land and population change

计结果是 z 分。统计学上的显著性正 z 得分表示热点, z 得分越高,表示热点聚集就越紧密;负值表示冷点, z 得分越低,冷点的聚集就越紧密^[41]。本文根据 ArcGIS 自然断裂法划分 z 得分,并分为冷点区、次冷点区、次热点区和热点区4个分区。

2.2 数据来源及处理

本文涉及数据包括城乡人口和建设用地数据,包括城乡、城镇、乡村3个维度的人口和建设用地数据。研究区域范围包括中国31个省(区、市)的共计337个地级市,囿于香港、澳门、台湾有关数据不易获取,未列入研究。2010年至今为以第六次人口普查为基础的人口统计数据,2009年之后为中国第二次土地调查及年度变更数据,考虑到数据口径一致性,故选择2010—2016年为研究期。其中土地利用数据来源于自然资源部土地调查成果共享应用服务平台(http://tddc.mlr.gov.cn/to_Login)的2010—2016年中国第二次土地调查及其变更数据;人口数据方面,中国常住总人口、城镇人口、乡村人口数据来源于《中国统计年鉴(2011—2017年)》^[42],各地市人口数据分别来源于《中国2010年人口普查分县资料》^[43]及各省统计年鉴及统计公报,其中新疆维吾尔自治区、黑龙江省、吉林省3省(区)因无法获取所辖地级市的常住人口数据,以户籍人口数据作为替

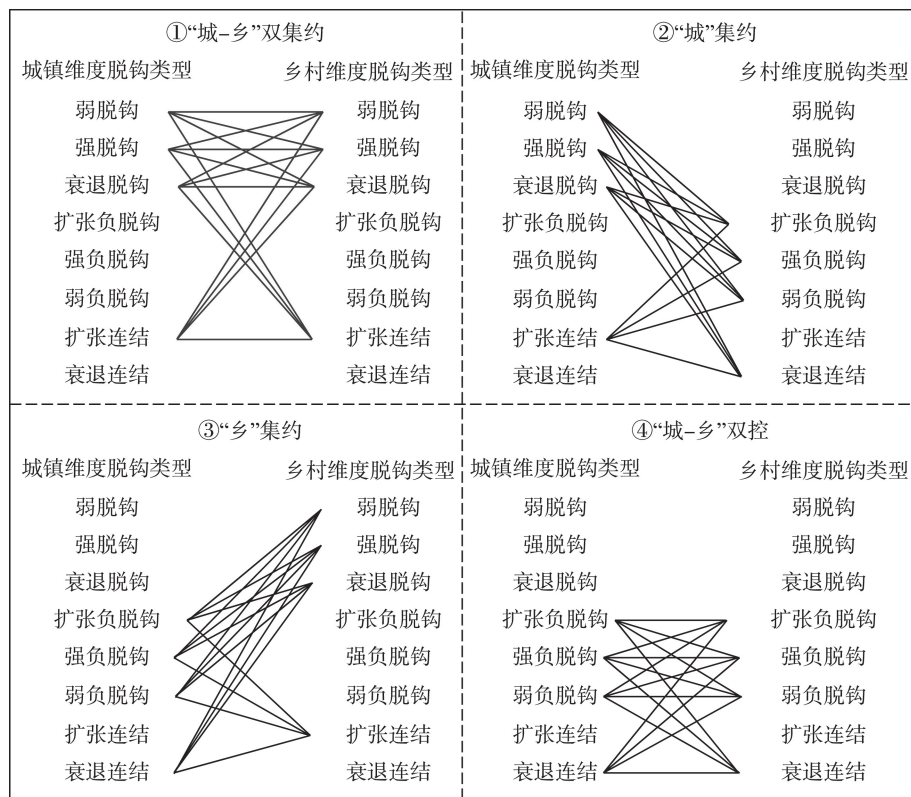


图3 不同用地分区脱钩类型对照关系图

Figure 3 Relationship between land use zoning and decoupling types

2019年10月

代;市级行政界线来源于中国科学院资源环境科学数据中心 (<http://www.resdc.cn/data.aspx?DATAID=201>),考虑到研究时间段内存在部分地区行政区划调整,本文行政界线也作了相应调整。此外,本文在进行脱钩分析时,城镇建设用地为城市用地、建制镇用地和采矿用地之和;乡村建设用地为村庄用地。

3 结果与分析

3.1 中国城乡建设用地变化分析

由图4-5可知,2010—2016年,中国城乡建设用地面积逐年呈增加态势,其中,建制镇面积增加最大,采矿用地面积增加最小;各类用地结构上,乡村建设用地占城乡建设用地比重最高,采矿用地所占比重最低;2010—2016年乡村建设用地、采矿用地比重逐年降低,而城市用地、建制镇用地则逐年升高。

为了进一步深入分析城乡建设用地时空变化

情况,采用ArcGIS中Hot Analysis工具对中国城乡建设用地、城镇建设用地、乡村建设用地增长情况进行空间分析。由图6-8可以看出,2010—2016年,中国城镇建设用地增长热点区域主要集中在西南部的重庆市及其周边14个地市,乡村建设用地增长的热点区域主要集中在西部的新疆、京津冀、鲁东以及长三角地区,受乡村建设用地增长强势影响,城乡建设用地增长热点区域基本表现出与乡村建设用地趋同的态势;从增长率来看,城乡建设用地增长率热点区域主要集中在新疆、青海北部、甘肃以及内蒙西部,城镇建设用地增长率热点区域主要集中在重庆及其南部12个地市,乡村建设用地增长率热点区域主要集中在青海及其周边地区。其中,新疆作为“丝绸之路经济带”核心区,在国家“一带一路”发展战略下,城乡建设用地增加面积与增长

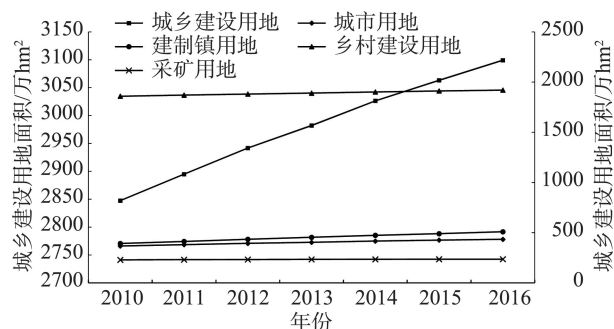


图4 2010—2016年中国城乡建设用地面积变化

Figure 4 Change of construction land, 2010-2016

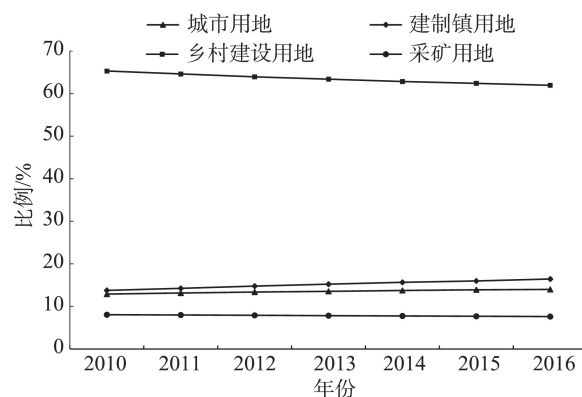


图5 2010—2016年中国城乡建设用地结构变化

Figure 5 Structural change of construction land, 2010-2016

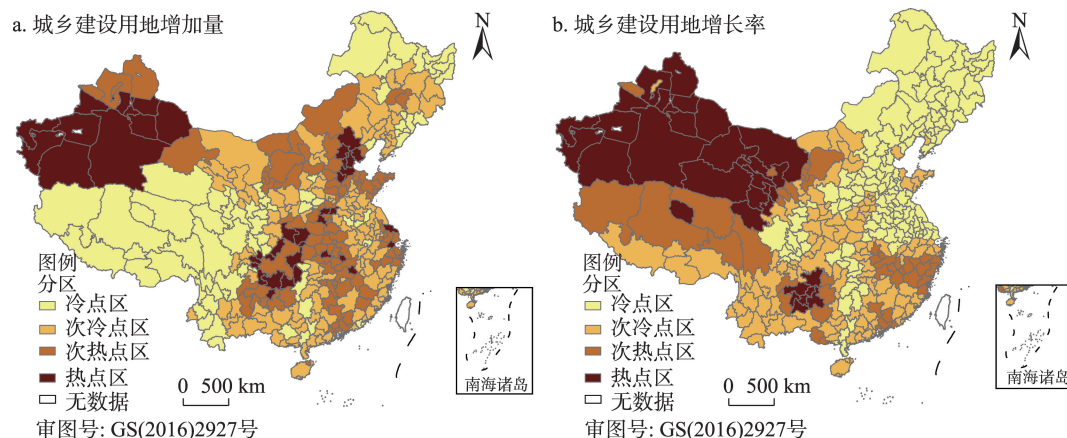


图6 2010—2016年中国各地市城乡建设用地增加量(a)增长率(b)热点分区图

Figure 6 Hotspots zoning of expansion amount (a) and rate (b) of urban and rural construction land, 2010-2016

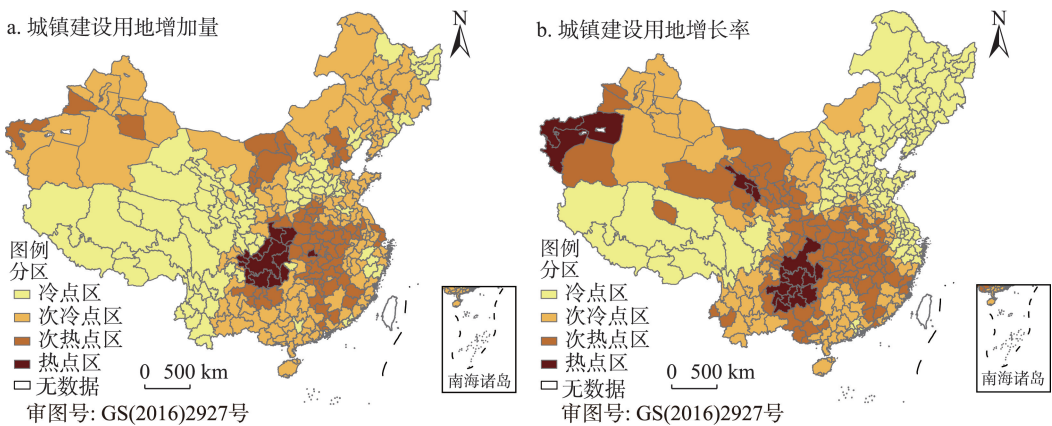


图7 2010—2016年中国各地市城镇建设用地增加量(a)增长率(b)热点分区图

Figure 7 Hotspots zoning of expansion amount (a) and rate (b) of urban construction land, 2010-2016

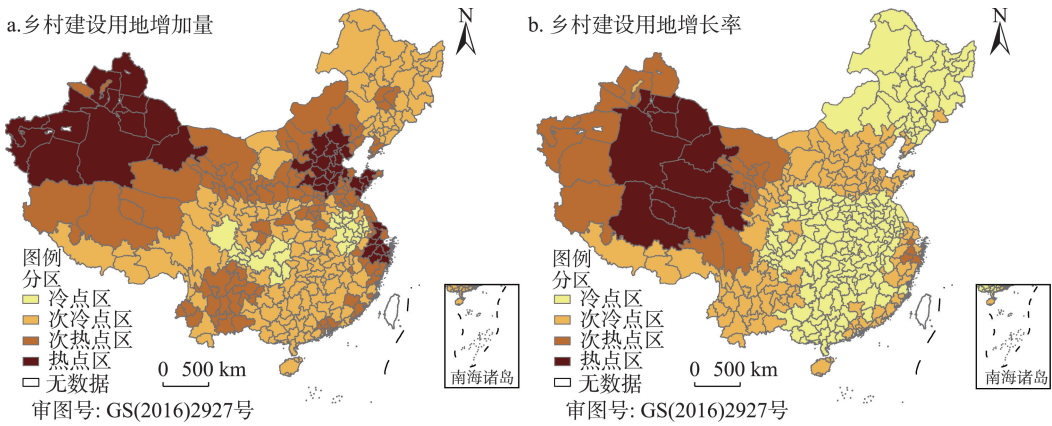


图8 2010—2016年中国各地市乡村建设用地增加量(a)增长率(b)热点分区图

Figure 8 Hotspots zoning of expansion amount (a) and rate (b) of rural construction land, 2010-2016

率呈现“双高”现象。

3.2 中国常住人口变化分析

由表2可知,2010—2016年,中国总人口呈现逐渐增加趋势,年平均增长率为5.2‰。2010年,中国城镇人口占比49.95%,次年起城镇人口占比首次超过乡村,城镇人口占比不断扩大。

同理,采用ArcGIS中Hot Analysis空间分析工具对中国总人口、城镇人口、乡村人口增长情况进行空间分析。由图9—11可以看出,绝对量上,京津

冀地区是中国总人口增长的热点区域,京津冀、鲁西南、重庆及周边地市是城镇人口增长的热点区域,济南—郑州—重庆一线是中国乡村人口增长的热点区域;相对量上,京津及其东南部周边地市、宁甘蒙三省相交地区、新疆西南至青海、西藏和四川西部一线以及广西和海南的大部分地市是总人口增长率热点地区,陕宁甘交界地区及其以南的西南部地区是城镇人口增长率热点地区,黑吉辽东部延边以及广大中部地区是乡村人口减少率热点地区。

表2 2010—2016年中国人口变化图

Table 2 Population change of China, 2010-2016

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
中国总人口/万人	134091	134735	135404	136072	136782	137462	138271
城镇人口比重/%	49.95	51.27	52.57	53.73	54.77	56.1	57.35
乡村人口比重/%	50.05	48.73	47.43	46.27	45.23	43.9	42.65

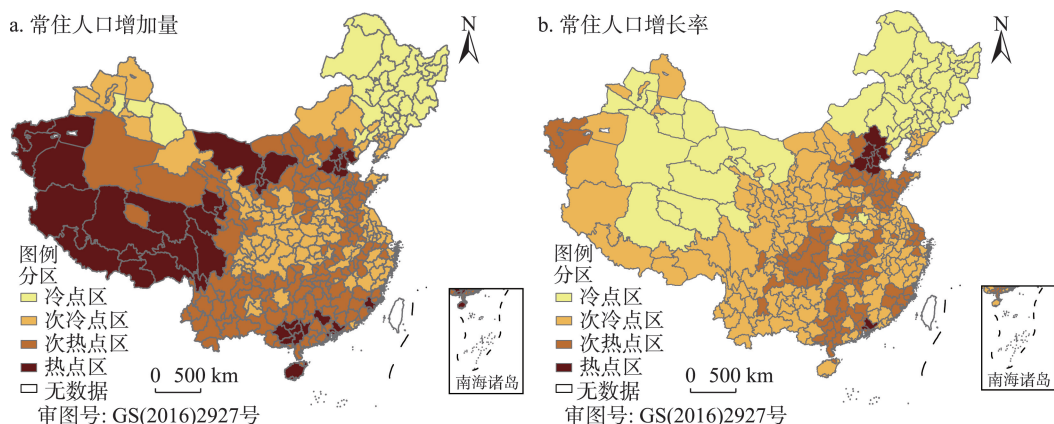


图9 2010—2016年中国各地市总人口增加量(a)增长率(b)热点分区图

Figure 9 Hotspots zoning of growth amount (a) and rate (b) of total population, 2010-2016

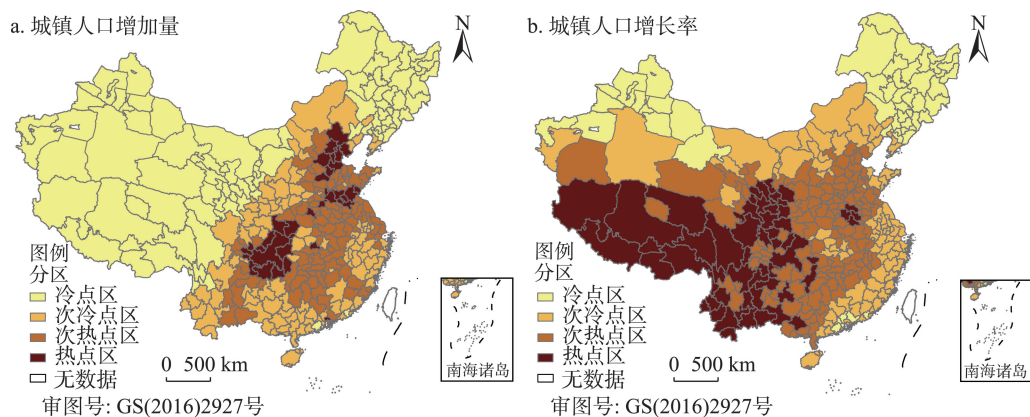


图10 2010—2016年中国各地市城镇人口增加量(a)增长率(b)热点分区图

Figure 10 Hotspots zoning of growth amount (a) and rate (b) of urban population, 2010-2016

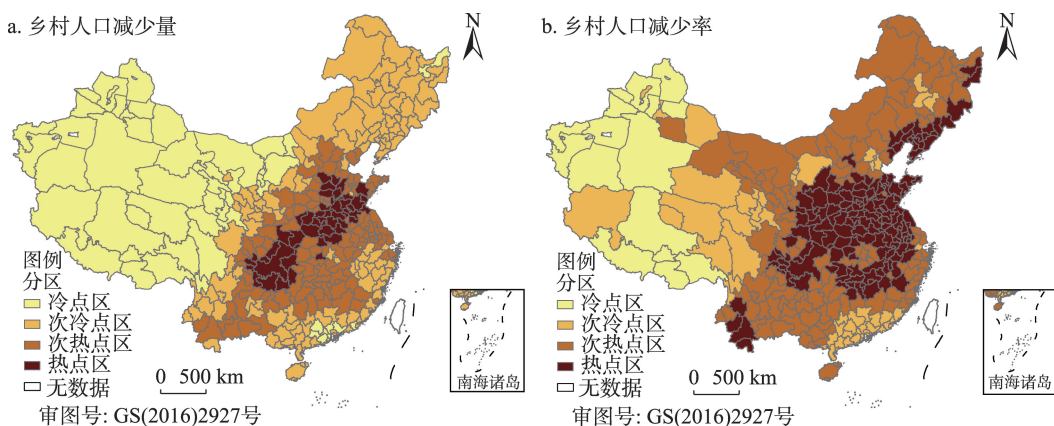


图11 2010—2016年中国各地市乡村人口减少量(a)减少率(b)热点分区图

Figure 11 Hotspots zoning of growth amount (a) and rate (b) of rural population, 2010-2016

3.3 中国城乡建设用地与人口脱钩分析

3.3.1 国家尺度

由表3可以看出,2010—2016年,中国建设用地

增长速度快于总人口增长速度,二者脱钩系数2.06,为扩张负脱钩类型,整体人地关系不协调;中国城镇建设用地与城镇人口脱钩系数1.02,为扩张连结

表3 不同维度下中国人地脱钩类型

Table 3 Decoupling types of construction land and population change in different dimensions

维度	要素A	总增长率/%	要素B	总增长率/%	脱钩系数	脱钩类型
城乡维度	城乡建设用地	8.84	总人口	4.29	2.06	扩张负脱钩
城镇维度	城镇建设用地	19.33	城镇人口	18.86	1.02	扩张连结
乡村维度	乡村建设用地	3.27	乡村人口	-10.46	-0.31	强负脱钩

注:表中增长率为2010—2016年研究期内各要素总增长率。

类型,二者基本呈现协调增长的状态;中国乡村建设用地与乡村人口脱钩系数-0.31,为强负脱钩类型,乡村建设用地增加同时乡村人口不增反减,且持续减少,二者之间的人地关系处于最不理想状态。可见,解决乡村人口与用地之间的矛盾,是中国节约利用土地的重要工作。

3.3.2 市级尺度

(1)城乡维度

中国各地市城乡建设用地与总人口脱钩类型

包括:扩张负脱钩、扩张连结、弱脱钩和强负脱钩4种。由图12a、图13a可以看出,中国大部分地市的城乡人地关系都处于不协调状态。其中,250个地市为扩张负脱钩类型,即城乡建设用地增长远快于总人口增长,脱钩系数高于中国平均水平的地市188个;53个地市为强负脱钩类型,即城乡建设用地增长而总人口减少,主要集中于东北地区,人地关系不协调现象明显;24个地市为扩张连结类型,即城乡建设用地与总人口呈现协调增长的趋势,主要

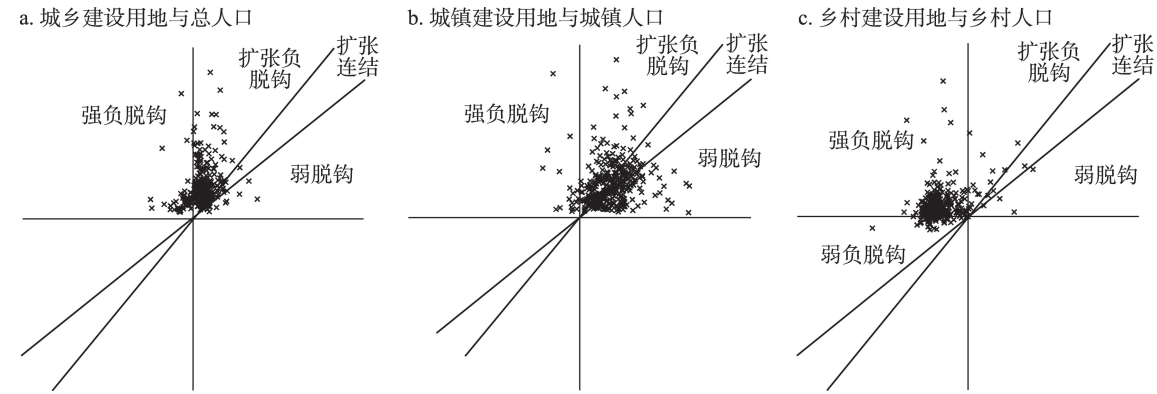


图12 2010—2016年中国各地市三个维度脱钩类型象限分布

Figure 12 Coordinate distribution of decoupling relationships in three different dimensions, 2010-2016

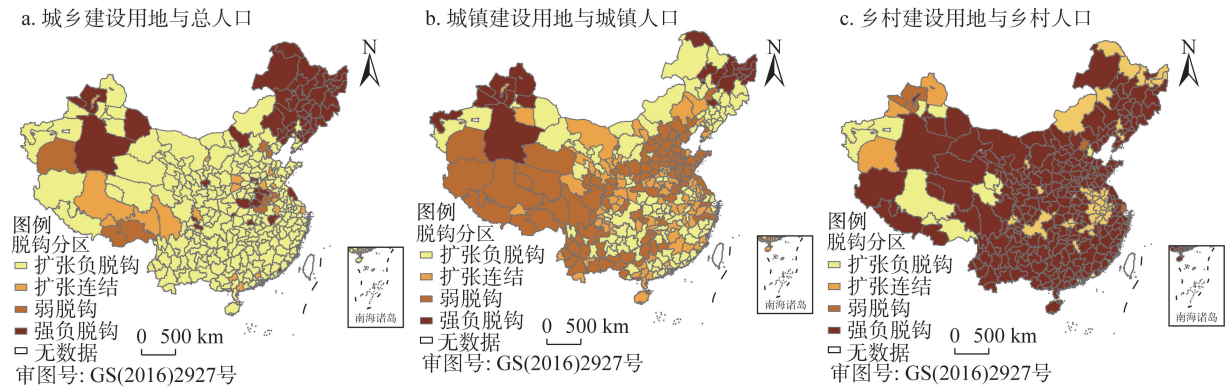


图13 2010—2016年中国各地市三个维度脱钩关系空间格局

Figure 13 Spatial distribution of decoupling relationships in three different dimensions, 2010-2016

2019年10月

集中在上海、合肥、厦门、济南、广州等大城市;10个地市为弱脱钩类型,即城乡建设用地增长慢于总人口增长,如北京、天津等,这些地市的人地关系相对比较和谐。

(2) 城镇维度

中国各地市城镇建设用地与城镇人口脱钩类型包括:扩张负脱钩、扩张连结、弱脱钩和强负脱钩4种。由图12b、图13b可以看出,中国大约有1/3的地市城镇建设用地与城镇人口之间的人地关系处于不协调状态,1/3处于相对较协调状态。其中,122个地市为扩张负脱钩类型,即城镇建设用地增长远快于城镇人口增长,主要集中在内蒙古、甘肃、吉林、辽宁、湖北、贵州、广东等省(区);115个地市为弱脱钩类型,即城镇工矿建设用地增长远慢于城镇人口增长,主要集中在北京、天津、西藏、河北、山东、山西、广西、云南等省(区、市);82个地市为扩张连结类型,即城镇建设用地与城镇人口呈现协调增长的趋势,主要集中在陕西、四川、江苏等省;18个地市为强负脱钩类型,即城镇工矿建设用地增加而城镇人口减少,主要为黑龙江、新疆等的部分地市。

(3) 乡村维度

中国各地市乡村建设用地与乡村人口脱钩类型包括:扩张负脱钩、扩张连结、弱脱钩、强负脱钩和弱负脱钩5种。由图12c、图13(c)可以看出,中国乡村建设用地与乡村人口之间的人地关系处于最不理想状态。其中,275个地市为强负脱钩类型,即乡村建设用地增加而乡村人口减少,脱钩系数低于中国平均水平的地市123个;40个地市为弱负脱钩类型,即乡村建设用地减少远慢于乡村人口减少,主要集中于黑龙江、内蒙、安徽、江苏、重庆等省(区、市);15个地市为扩张负脱钩类型,即乡村建设用地增加快于乡村人口增加,主要为西藏、青海等的部分地市;4个地市为弱脱钩类型,即乡村建设用地增长远慢于乡村人口增加,主要为北京、上海等大城市;3个地市为扩张连结类型,即乡村建设用地与乡村人口呈现协调增长状态,均位于新疆西部地区。

3.3.3 土地利用分区及调控

基于上述城镇维度、乡村维度各地市人地脱钩

类型分析,根据图3不同用地分区脱钩类型对照关系图,将中国各地市进行用地分区(图14)。结果表明中国在市级尺度上,“城-乡”双集约、“城”集约、“乡”集约、“城-乡”双控4种类型区均存在,但由图13可以看出,主要表现为“城”集约和“城-乡”双控(即“城-乡”双不集约)两种类型,二者地市个数占比分别为57.9%和40.1%。具体分析各地市用地分区空间布局(图14),其中:

(1)“城-乡”双集约地市两个,分别是北京和新疆和田地区。北京作为中国首都,在人口方面具有强劲的吸引力,从2010到2016年,北京城镇人口增加194万,乡村人口增加17.6万,绝对增量上均在中国名列前茅(第三位和第五位),但近年来,北京在“集约用地”“减量规划”“减量发展”用地思想和发展模式下,城镇和乡村用地日趋集约,用地结构日趋合理,北京“城”与“乡”的人地关系均处于弱脱钩状态,人地关系日趋协调;和田地区位于新疆维吾尔自治区南隅,随着经济和旅游业发展,和田地区2010到2016年,城镇人口增长达到55.8%,显著高于城镇建设用地增长率27.6%,乡村人口增长率为10.4%,与乡村建设用地增长基本同步,和田地区“城”与“乡”的人地关系处于弱脱钩和扩张连结状态,人地关系不断趋于协调。可见,北京和和田地区虽然都属于“城-乡”双集约地市,但是由于所处的脱钩状态不同,城市等级、发展阶段以及发展模式不同,土地集约利用应采取差别化政策措施:北

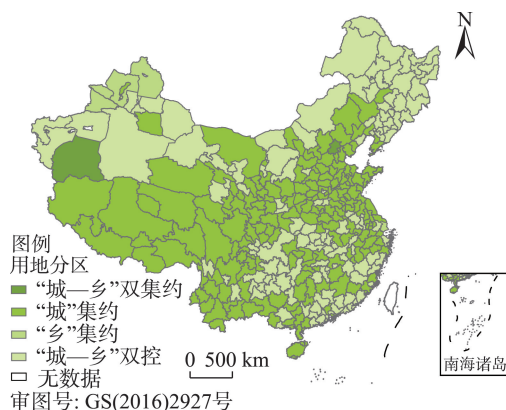


图14 中国各地市用地分区空间布局

Figure 14 Spatial distribution of land use zoning in China at the prefectural level

京严守人口总量上限和城市开发边界,对城市内部低效闲置用地进行再开发利用,通过土地混合利用,增强土地使用的弹性,并不断向城市地下和地上空间进行拓展;和田地区抓住国家“一带一路”发展机遇,加快城镇化发展,对城镇和乡村建设用地进行科学合理规划,不断促进集约节约利用。

(2)“城”集约地市 195 个,广泛分布于天津、河北、山东、河南、山西、陕西、宁夏、甘肃南部、青海、西藏、四川、云南、广西、江苏、安徽、浙江、湖南、江西等省(区、市)。这些地市的城镇建设用地增速与人口增长或集聚速度基本相匹配,人地关系状态良好或处于趋向良好的态势中;但是,乡村建设用地规模与乡村人口发展却不相匹配,或表现为乡村建设用地的非理性快速扩张,或表现为乡村人口的快速流失。总体来看,“城”集约地市的土地利用应重点从城乡用地统筹和乡村建设用地整治的角度共同促进城乡建设用地合理利用。在城镇建设用地节约集约利用前提下,用活用好城乡建设用地增减挂钩政策,保障城镇发展用地需求的同时提高乡村建设用地的集约水平。建立以农村集体经济组织和村民自治组织为主体的农村集体建设用地整理政策机制,协调农村集体建设用地整理、新农村建设、农村基础设施建设,通过土地整治提高农村建设用地集约利用程度,改善农村生活条件。

(3)“乡”集约地市 5 个,分别是上海市以及新疆西北部的阿勒泰地区、塔城地区、博尔塔拉蒙古自治州、伊犁州直属县(市)。2010—2016 年中国仅 23 个地市乡村人口出现增长,上海增长量即占 1/4,约 46.6 万人。村庄土地利用上,上海以土地整治为平台,有效整合土地资源,将分散的农村宅基地从空间上变成了集中的城镇居住用地,村民居住和生活条件得到极大改善,乡村建设用地的利用效率也得到极大提高。新疆地域辽阔,依天山为界划分为南疆和北疆,北疆地区自然条件、经济发展总体优于南疆。2010—2016 年,北疆的阿勒泰地区、塔城地区、博尔塔拉蒙古自治州、伊犁州直属县(市)4 地市在城镇人口不断减少流失的情况下,乡村人口仍保持了较高的增长态势,增长率分别为 23.2%、13%、26.6%、8.2%,略快于乡村建设用地增长,乡村人地

关系基本处于协调状态。因此,“乡”集约地市的土地利用主要以提高城镇建设用地的集约利用水平为主要目标。上海以“总量锁定、增量递减、存量优化、流量增效、质量提高”为用地基本策略,划定城市开发边界,推行差别化用地政策、精细化用地管理,开展土地立体综合开发利用。北疆 4 地市以规划为先导,在国家“一带一路”倡议背景下,发挥独特的区位优势,推进城镇化快速发展,促进城镇建设用地有序利用。

(4)“城-乡”双控地市 135 个,主要分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、新疆、甘肃北部、湖北、重庆、贵州、广东、福建等省(区、市)。这些地市的城镇建设用地或乡村建设用地对于其所承载的人口而言,利用均较为粗放,其建设用地增长速度在两个维度上均快于人口增长,尤其是人口负增长地区建设用地的增长造成建设用地的浪费,因此在进行土地利用管理时不仅需要注重城镇、乡村两个区域内各自建设用地利用,同时需要综合城乡发展特点,加强城乡建设用地的有效关联与互动,通过一揽子用地政策规范城镇和乡村建设用地的合理利用。包括通过规划管控、计划调节、标准控制、市场配置、政策鼓励、监测监管、考核评价等一揽子政策正面引导管控节约集约;通过有偿使用政策、差别化用地政策倒逼节约集约;通过三线划定(永久基本农田、城镇扩展边界、生态红线)、用途管制和用地审批制度、土地整治和城乡增减挂钩政策、农村宅基地退出和集体建设用地流转等促进城乡土地利用的统筹协调、集约高效。

4 结论与讨论

4.1 结论

本文基于脱钩理论与方法,分析了“城”“乡”“城-乡”三个维度下的人地脱钩状态,并得出以下结论:

(1)从国家尺度来看,中国城乡人地关系整体处于不协调状态,城镇建设用地与城镇人口同向增长态势相对稳定,乡村建设用地显著扩张和乡村人口快速持续减少的反向两极分化日趋严重。中国人地关系矛盾突出的症结点仍存在于农村地区,提高乡村建设用地集约利用水平,是中国建设用地节

2019年10月

约集约工作面临的关键点。

(2)从市级尺度来看,扩张负脱钩是中国地市城乡建设用地与总人口脱钩关系的主要类型,约74.2%地市的“城-乡”人地关系处于不协调状态;扩张负脱钩和弱脱钩是中国地市城镇建设用地与城镇人口脱钩关系的主要类型,各约占1/3,即36.2%地市的“城”人地关系处于不协调状态,34.1%地市的“城”人地关系处于相对协调状态;强负脱钩是中国地市乡村建设用地与乡村人口脱钩关系的主要类型,约占81.6%地市的“乡”人地关系处于非常不协调状态。

(3)通过不同维度下不同人地脱钩类型组合关系,中国土地利用可划分为4种类型区:即“城-乡”双集约、“城”集约、“乡”集约和“城-乡”双控。其中,“城”集约和“城-乡”双控两种类型区的地市个数占比达到约97.9%。不同类型区土地集约利用将采取不同的调控措施,即使同一类型区内部,由于各地市人地脱钩类型组合不同,具体土地集约利用调控方向和措施也存在差异。但其最终目标均是要通过对人口、产业和土地利用的科学合理引导和管控,实现“城”“乡”以及“城与乡”的人地和谐发展。

4.2 讨论

本文将脱钩理论引入人口与土地之间的相互关系研究,为探索人地关系增添新的理论和方法,并为下一步开展以“人地挂钩”为依据的规划提供的参考和借鉴,但仍存在一些待完善之处:

(1)囿于数据有限,本文仅研究了近期较短时序范围内中国人地关系的变化情况,人地关系的演变特征及规律在长时序范围内将更加明显和具有趋势性,因此下一步还需结合遥感、统计等多手段,提高数据的可获取性,为深入研究提供数据基础和保障。

(2)目前土地利用分区是根据以脱钩系数为基础的脱钩类型进行划分,而脱钩系数为弹性系数比值,无法表明现状状态,下一步仍需深入探索将脱钩类型与人地关系现状结合的分区方法;此外,对于人地关系脱钩的驱动机制研究,也将是进一步深入研究的重点,以探索寻找促进城乡人地关系协调发展的着力点。

参考文献(References):

- [1] Liu Y S, Zhang F G, Zhang Y W. Appraisal of typical rural development models during rapid urbanization in the eastern coastal region of China[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2009, 19(5): 557-567.
- [2] 王婧,方创琳,李裕瑞.中国城乡人口与建设用地的时空变化及其耦合特征研究[J]. *自然资源学报*, 2014, 29(8): 1271-1281. [Wang J, Fang C L, Li Y R. Spatio-temporal analysis of population and construction land change in urban and rural China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2014, 29(8): 1271-1281]
- [3] Liu Y S, Fang F, Li Y H. Key issues of land use in China and implications for policy making[J]. *Land Use Policy*, 2014, 40: 6-12.
- [4] 李裕瑞,刘彦随,龙花楼.中国农村人口与农村居民点用地的时空变化[J]. *自然资源学报*, 2010, 25(10): 1629-1638. [Li Y R, Liu Y S, Long H L. Spatio-temporal analysis of population and residential land change in rural China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2010, 25(10): 1629-1638.]
- [5] 中华人民共和国自然资源部(原中华人民共和国国土资源部). 城乡建设用地增减挂钩试点管理办法(国土资发[2008]138号)[EB/OL]. (2009-03-02) [2019-07-19]. http://www.mnr.gov.cn/zl/td/zjgg/bndt/200903/t20090302_2004773.html. [Ministry of Natural Resources of the People's Republic of China. Measures for the Administration of Pilot Projects Linked to the Increase or Decrease of Urban and Rural Construction Land[EB/OL]. (2009-03-02) [2019-07-19]. http://www.mnr.gov.cn/zl/td/zjgg/bndt/200903/t20090302_2004773.html.]
- [6] 方创琳,李广东,张薏.中国城市建设用地的动态变化态势与调控[J]. *自然资源学报*, 2017, 32(3): 363-376. [Fang C L, Li G D, Zhang Q. The variation characteristics and control measures of the urban construction land in China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(3): 363-376.]
- [7] 瞿诗进,胡守庚,童陆亿,等.长江中游经济带城镇建设用地转型的时空特征[J]. *资源科学*, 2017, 39(2): 240-251. [Qu S J, Hu S G, Tong L Y, et al. Spatiotemporal patterns of urban land use transition in the middle Yangtze River Economic Belt[J]. *Resources Science*, 2017, 39(2): 240-251]
- [8] Yang R, Liu Y S, Long H L, et al. Spatio-temporal characteristics of rural settlements and land use in the Bohai Rim of China [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(5): 559-572.
- [9] 乔陆印,刘彦随,杨忍.中国农村居民点用地变化类型及调控策略[J]. *农业工程学报*, 2015, 31(7): 1-8. [Qiao L Y, Liu Y S, Yang R. Regional types and regulating strategy of changes for rural residential land in China[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2015, 31(7): 1-8.]
- [10] 李进涛,刘彦随,杨园园,等.1985-2015年京津冀地区城市建

- 设用地时空演变特征及驱动因素研究[J]. 地理研究, 2018, 37(1): 37–52. [Li J T, Liu Y S, Yang Y Y, et al. Spatial-temporal characteristics and driving factors of urban construction land in Beijing-Tianjin-Hebei region during 1985–2015[J]. Geographical Research, 2018, 37(1): 37–52.]
- [11] Li C X, Wu K N, Wu J Y. Urban land use change and its socio-economic driving forces in China: A case study in Beijing, Tianjin and Hebei region[J]. Environment Development and Sustainability, 2018, 20(3): 1405–1419.
- [12] 高倩, 方创琳, 张小雷, 等. 丝绸之路经济带核心区新疆城镇建设用地扩展的时空演变特征及影响机理[J]. 生态学报, 2019, 39(4): 1263–1277. [Gao Q, Fang C L, Zhang X L, et al. Spatio-temporal evolution characteristics and mechanisms of influence of urban construction land expansion in Xinjiang, the Core Area of the Silk Road Economic Belt[J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(4): 1263–1277.]
- [13] Chi G Q, Ho H C. Population stress: A spatiotemporal analysis of population change and land development at the county level in the contiguous United States, 2001–2011[J]. Land Use Policy, 2018, 70: 128–137.
- [14] 杨洋, 李雅静, 黄庆旭, 等. 中国城市用地与人口规模分布时空动态比较: 以环渤海地区为例[J]. 地理研究, 2016, 35(9): 1672–1686. [Yang Y, Li Y J, Huang Q X, et al. Comparison on spatio-temporal dynamics of urban land and population size distribution in China: A case study of the Bohai Rim[J]. Geographical Research, 2016, 35(9): 1672–1686.]
- [15] 杨艳昭, 封志明, 赵延德, 等. 中国城市土地扩张与人口增长协调性研究[J]. 地理研究, 2013, 32(9): 1668–1678. [Yang Y Z, Feng Z M, Zhao Y D, et al. Coordination between urban land expansion and population growth in China[J]. Geographical Research, 2013, 32(9): 1668–1678.]
- [16] 傅建春, 李钢, 赵华, 等. 中国城市人口与建成区土地面积异速生长关系分析: 基于652个设市城市的实证研究[J]. 中国土地科学, 2015, 29(2): 46–53. [Fu J C, Li G, Zhao H, et al. Relation between the population and the land area of urban built-up area in China: An empirical research of 652 counties[J]. China Land Sciences, 2015, 29(2): 46–53.]
- [17] Chen R S, Ye C, Cai Y L, et al. The impact of rural out-migration on land use transition in China: Past, present and trend[J]. Land Use Policy, 2014, 40: 101–110.
- [18] 刘继来, 刘彦随, 李裕瑞, 等. 2007—2015年中国农村居民点用地与农村人口时空耦合关系[J]. 自然资源学报, 2018, 33(11): 1861–1871. [Liu J L, Liu Y S, Li Y R, et al. Coupling analysis of rural residential land and rural population in China during 2007–2015[J]. Journal of Natural Resources, 2018, 33(11): 1861–1871.]
- [19] Lin Y C, Li Y L, Ma Z L. Exploring the interactive development between population urbanization and land urbanization: Evidence from Chongqing, China (1998–2016)[J]. Sustainability, 2018, 10, 1741. DOI: 10.3390/su10061741.
- [20] 孔雪松, 谢世姣, 朱思阳, 等. 湖北省人口—土地—产业城镇化的时空分异与动态耦合分析[J]. 经济地理, 2019, 39(4): 93–100. [Kong X S, Xie S J, Zhu S Y, et al. Spatiotemporal differentiation and dynamic coupling of urbanization of population, land and industry in Hubei Province[J]. Economic Geography, 2019, 39(4): 93–100.]
- [21] 王亚华, 袁源, 王映力, 等. 人口城市化与土地城市化耦合发展关系及其机制研究: 以江苏省为例[J]. 地理研究, 2017, 36(1): 149–160. [Wang Y H, Yuan Y, Wang Y L, et al. Relationship and mechanism of coupling development between population and land urbanization: A case study of Jiangsu province[J]. Geographical Research, 2017, 36(1): 149–160.]
- [22] Liu Y J, Zhou G L, Liu D G, et al. The interaction of population, industry and land in process of urbanization in China: A case study in Jilin Province[J]. Chinese Geographical Science, 2018, 28, 529–542.
- [23] Liu Y S, Chen C, Li Y R. Differentiation regularity of urban-rural equalized development at prefecture-level city in China[J]. Journal of Geographical Sciences, 2015, 25(9): 1075–1088.
- [24] 吴传钧. 论地理学的研究核心: 人地关系地域系统[J]. 经济地理, 1991, 11(3): 1–6. [Wu C J. The core of study of geography: Man-land relationship areal system[J]. Economic Geography, 1991, 11(3): 1–6.]
- [25] 陆大道, 姚士谋, 李国平, 等. 基于我国国情的城镇化过程综合分析[J]. 经济地理, 2007, 27(6): 883–887. [Lu D D, Yao S M, Li G P, et al. Comprehensive analysis of the urbanization process based on China's conditions[J]. Economic Geography, 2007, 27(6): 883–887.]
- [26] 吕萍, 周滔. 土地城市化与价格机制研究[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2008. [Lv P, Zhou T. Study on Land Urbanization and Price Mechanism[M]. Beijing: China Renmin University Press, 2008.]
- [27] 陈百明, 杜红亮. 试论耕地占用与GDP增长的脱钩研究[J]. 资源科学, 2016, 28(5): 36–42. [Chen B M, Du H L. Analyzing decoupling relationship between arable land occupation and GDP growth[J]. Resources Science, 2016, 28(5): 36–42.]
- [28] 钟太洋, 黄贤金, 王柏源. 经济增长与建设用地扩张的脱钩分析[J]. 自然资源学报, 2010, 25(1): 19–31. [Zhong T Y, Huang X J, Wang B Y. On the degrees of decoupling and re-coupling of economic growth and expansion of construction land in China from 2002 to 2007[J]. Journal of Natural Resources, 2010, 25(1): 19–31.]
- [29] OECD. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressures for Economic Growth[R]. Paris: OECD, 2002.
- [30] 刘书畅, 叶艳妹, 林耀奔. 基于脱钩理论与LMDI模型的农村居

2019年10月

- 民点演化特征及驱动因素分解[J]. 农业工程学报, 2019, 35(12): 272–280. [Liu S C, Ye Y M, Lin Y B. Evolution characteristics and decomposition of driving factors on rural residential land based on decoupling theory and LMDI model[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2019, 35(12): 272–280.]
- [31] 邵桂兰, 孔海峥, 李晨. 中国海水养殖的净碳汇及其与经济耦合关系[J]. 资源科学, 2019, 41(2): 277–288. [Shao G L, Kong H Z, Li C. Net amount of mariculture carbon sink and its coupling relationship with economics growth of China[J]. Resources Science, 2019, 41(2): 277–288.]
- [32] 黄木易, 岳文泽, 何翔. 长江经济带城市扩张与经济增长脱钩关系及其空间异质性[J]. 自然资源学报, 2018, 33(2): 219–232. [Huang M Y, Yue W Z, He X. Decoupling relationship between urban expansion and economic growth and its spatial heterogeneity in the Yangtze Economic Belt[J]. Journal of Natural Resources, 2018, 33(2): 219–232.]
- [33] Wang D C, Sang M Q, Huang Y, et al. Trajectory analysis of agricultural lands occupation and its decoupling relationships with the growth rate of non-agricultural GDP in the Jing-Jin-Tang region, China[J]. Environment, Development and Sustainability 2019, 21, 799–815.
- [34] 仇方道, 孙莉莉, 郭梦梦, 等. 再生性资源型城市工业化与城镇空间耦合格局及驱动因素: 以徐州市为例[J]. 地理科学, 2018, 38(10): 1670–1680. [Qiu F D, Sun L L, Guo M M et al. Spatial pattern and influence factors analysis on coupling and coordinating degree of industrialization and urban space of regenerative resource-based cities: A case of Xuzhou City[J]. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(10): 1670–1680.]
- [35] 盛业旭, 欧名豪, 刘琼. 资源环境脱钩测度方法: “速度脱钩”还是“数量脱钩”?[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(3): 99–103. [Sheng Y X, Ou M H, Liu Q. Methods of measuring decoupling of resource environment: Speed decoupling or quantity decoupling?[J]. China Population, Resources and Environment, 2015, 25(3): 99–103.]
- [36] 田云, 张俊飏, 李波. 中国农业碳排放研究: 测算、时空比较及脱钩效应[J]. 资源科学, 2012, 34(11): 2097–2105. [Tian Y, Zhang J B, Li B. Agricultural carbon emissions in China: Calculation, spatial-temporal comparison and decoupling effects[J]. Resources Science, 2012, 34(11): 2097–2105.]
- [37] Tapio P, Baniste R D, Luukkanen J, et al. Energy and transport in comparison: Immaterialisation, dematerialisation and decarbonisation in the EU15 between 1970 and 2000[J]. Energy Policy, 2007, 35(1): 433–451.
- [38] Wang C C, Liu Y F, Kong X S, et al. Spatiotemporal decoupling between population and construction land in urban and rural Hubei province[J]. Sustainability, 2017, 9, 1258. DOI:10.3390/su9071258.
- [39] 岳立, 宋雅琼, 江铃峰. “一带一路”国家能源利用效率评价及其与经济增长脱钩分析[J]. 资源科学, 2019, 41(5): 834–846. [Yue L, Song Y Q, Jiang L F. National energy efficiency of countries in the “Belt and Road” region and its decoupling from economic growth[J]. Resources Science, 2019, 41(5): 834–846.]
- [40] ESRI. ArcGIS Help: How Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*) Works[EB/OL]. (2014–08–26) [2018–10–31]. <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//005p00000011000000>.
- [41] Tran D X, Pla F, Latorre-Carmona P, et al. Characterizing the relationship between land use land cover change and land surface temperature[J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2017, 124: 119–132.
- [42] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴(2011–2017年)[M]. 北京: 中国统计出版社, 2011–2017. [National Bureau of Statistics of China. China Statistical Yearbook (2011–2017)[M]. Beijing: China Statistics Press, 2011–2017.]
- [43] 国务院人口普查办公室, 国家统计局人口和就业统计司. 中国2010年人口普查分县资料[M]. 北京: 中国统计出版社, 2012. [Population Census Office under the State Council, Department of Population and Employment Statistics National Bureau of Statistics. Tabulation on the 2010 Population Census of the People's Republic of China by County[M]. Beijing: China Statistics Press, 2012.]

Decoupling of urban and rural construction land and population change in China at the prefectural level

LI Mu^{1,2}, HAO Jinmin^{1,2}, CHEN Li³, GU Tianwei^{1,2}, GUAN Qingchun^{1,2}, CHEN Aiqi^{1,2}

(1. College of Land Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

2. Key Laboratory of Agricultural Land Quality Monitoring and Control, Ministry of Natural Resources, Beijing 100193, China;

3. Agricultural Information Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Based on the decoupling theory, this study analyzed the urban, rural, and urban-rural construction land and population change decoupling status and characteristics in China at the prefectural level. A decoupling-based land-use zoning model was built to explore land conversion and intensive utilization strategy in different land use zones. The results show that: (1) At the national level, the relationship of urban-rural human population and construction land was in an uncoordinated state. During 2010-2016, urban construction land and population both stably increased. However, rural construction land significantly expanded while rural population has been rapidly decreasing at the same time. (2) At the prefectural level, the decoupling types of cities in China varied in different dimensions. Cities whose urban-rural human-land relationships were uncoordinated accounted for 74.2% of all cities in China. Meanwhile, cities with uncoordinated urban human-land relationships accounted for 36.2% of all cities in China. Besides, 81.6% of all cities in China had uncoordinated rural human-land relationships. (3) On the basis of decoupling types, land use were divided into four types, including urban-rural intensive, urban intensive, rural intensive, and urban-rural extensive. Cities in urban intensive and urban-rural extensive zones accounted for 97.9% of all cities in China. According to the characteristics of different land use zones, this study suggested various regulatory and control countermeasures, in order to promote the sustainable development in urban and rural areas.

Key words: decoupling theory; urban and rural construction land; population; land use zoning; the prefectural level; China