

黄淮海平原农村产业结构与用地结构关系研究 ——以曲周县为例

王楠¹ 郝晋珉^{2,3,†} 星野敏⁴ 田玉福¹

1. 自然资源部国土整治中心, 北京 100035; 2. 中国农业大学土地科学与技术学院, 北京 100193; 3. 自然资源部农用地质量与监控重点实验室, 北京 100193; 4. 京都大学农学部, 京都 606-8502; †通信作者, E-mail: jmhao@cau.edu.cn

摘要 基于信息熵、结构变化率偏差系数和向量自回归模型, 以曲周县为典型案例, 研究黄淮海平原农村产业结构和用地结构的动态变化特征及其互动关系。结果表明, 近年来, 曲周县产业结构演变经历第一产业主导、一二产业均衡和第二产业主导的过程; 第一产业用地占比极大, 导致用地结构极不均衡, 但目前正在向均衡状态发展。产业结构调整与用地结构调整之间不协调, 用地结构调整具有滞后性, 但二者之间存在长期稳定的相互关系。2009年之前, 产业结构调整促进了用地结构变化, 之后因果关系相反, 且后期阶段的用地结构调整对后续用地结构优化及产业结构升级的带动作用更加持久和显著。未来一段时期内, 通过提升第一产业用地效率、挖掘第二产业用地潜力以及拓宽第三产业用地范围等方式优化三次产业用地结构, 是促进黄淮海平原农村地区产业结构不断升级的有效途径。

关键词 产业结构; 土地利用结构; 互动关系; 农村地区; 黄淮海平原

Study on the Relationship Between Industrial Structure and Land Use Structure of Rural Areas in Huang-Huai-Hai Plain: A Case Study of Quzhou County

WANG Nan¹, HAO Jinmin^{2,3,†}, HOSHINO Satoshi⁴, TIAN Yufu¹

1. Land Consolidation and Rehabilitation Center, Ministry of Natural Resources, Beijing 100035; 2. College of Land Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100193; 3. Key Laboratory of Agricultural Land Quality, Ministry of Natural Resources, Beijing 100193; 4. Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kyoto 606-8502; † Corresponding author, E-mail: jmhao@cau.edu.cn

Abstract Based on information entropy, deviation coefficient of structural change rates and vector auto-regression model, taking Quzhou County as a typical case, this paper made a comprehensive study on the dynamic change characteristics and interactive relationship of industrial structure and land use structure of rural areas in Huang-Huai-Hai Plain. The results show that in recent years, the evolution of industrial structure in Quzhou County has experienced the process of primary industry dominating, balance of primary and secondary industries and secondary industry dominating. The great proportion of land for the primary industry leads to the extremely unbalanced land use structure, but the land use structure is developing to an equilibrium state. Industrial structure adjustment and land use structure adjustment are uncoordinated, and land use structure adjustment lags behind, but there is a long-term and stable relationship between them. Before 2009, the adjustment of industrial structure promoted the change of land use structure, but after that, the causality was opposite. In the later stage, the driving effect of land use structure adjustment on the subsequent optimization of land use structure and the upgrading of industrial structure was more lasting and significant. Over a period time in the future, optimizing the land use structure of the three industries by

自然资源部“国土空间生态修复规划与项目监管技术支持”项目(12110800000200001)、国家科技支撑计划(2015BAD06B01)和教育部国家留学基金委员会“国家建设高水平大学公派研究生项目”(202006350212)资助

收稿日期: 2022-08-25; 修回日期: 2022-12-05

improving the land use efficiency of the primary industry, exploiting the land use potential of the secondary industry, and widening the land use scope of the tertiary industry is an effective way to promote the continuous upgrading of industrial structure in rural areas of Huang-Huai-Hai Plain.

Key words industrial structure; land use structure; interactive relationship; rural areas; Huang-Huai-Hai Plain

为适应社会主要矛盾转化、经济步入高质量发展阶段和实施供给侧结构性改革的需要,我国正在大力实施乡村振兴战略,并将“产业兴旺”放在该战略的首要位置^[1]。产业发展过程中,土地、资本和劳动是三类最重要的生产要素。其中,土地具有地理位置的固定性,而资本和劳动是可以流动的,因此农村土地的充分有效利用可以留住甚至吸引更多其他生产要素^[2]。农村土地资源是农村产业和经济发展的必要载体,中共中央和国务院 2018 年印发的《乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》中明确提出应加强乡村振兴用地保障,支持农村新产业、新业态发展。因此,探讨农村地区产业结构与土地利用结构的相互关系,对完善农村土地利用管理政策体系,推进乡村产业高质量发展具有积极意义。

从理论上讲,产业结构与土地利用结构之间存在互为因果、相互影响的关系:土地是支撑区域产业发展的承载基础和发展资本^[3],随着地区产业结构从低级向高级演化,为提升土地利用率和利用效益,土地资源将在国民经济各部门间重新分配^[4]。由于城市正处于高速发展阶段,产业结构与土地利用结构的矛盾较为突出^[5],因此以往有关二者之间关系的实证研究多着眼于城市化或工业化区域,并重点关注工业用地的的发展^[6-7]。不少研究者发现,由于城市用地较为粗放,产业结构较为单一,产业结构的变化滞后于用地结构的变化,二者之间暂未形成良性的互动关系^[8-9]。

长期以来,我国的土地制度始终朝着有利于城市化发展的方向演进,乡村产业发展受到限制^[10]。目前,对农村地区产业结构与土地利用结构关系的研究停留在农业用地内部结构调整阶段^[11-12]。然而,随着我国农村产业逐步走向非农化和多元化,有必要更全面地认识和评价农村地区三次产业结构的发展及其与土地利用的关系。

黄淮海平原地势平坦,光热条件好,不仅是我国主要的粮食生产基地,也是重要的非农经济发展区^[13]。近年来,该区域的城镇化、工业化及农业现代化水平快速提升,各类产业的发展导致对农村土地利用空间及其产品的需求扩大,人地关系矛盾突

出^[14]。因此,本文以黄淮海平原一个典型农业县为例,引入信息熵,定量地测度农村产业结构和用地结构的演变特征,进而采用结构变化率偏差系数和向量自回归模型,深入探究二者之间的互动关系,以期为黄淮海平原及其他相关地区的农村产业结构调整及乡村空间布局优化提供科学参考。

1 研究方法

1.1 信息熵

借助 Shannon 信息熵的概念,可以构建衡量产业结构均衡程度的信息熵公式,用于反映区域产业结构的演变特征^[15]。假设某一区域所有产业部门的生产总值为 A , 根据社会分工,可将其划分为 n 类产业部门,若各产业部门的增加值分别为 A_1, A_2, \dots, A_n , 则有 $A = A_1 + A_2 + \dots + A_n = \sum_{i=1}^n A_i (i = 1, 2, \dots, n)$, 并将“概率”定义为

$$P_i = A_i / A = A_i / \sum_{i=1}^n A_i, \quad (1)$$

显然有 $\sum_{i=1}^n P_i = 1 (i = 1, 2, \dots, n)$ 。依据上述假设,可将区域产业结构的信息熵定义为

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i, \quad (2)$$

H 的单位为 nat, 且 $H \geq 0$ 。 H 值越大,表明该区域产业部门越多,各产业部门增加值占地区生产总值的比例差别越小,区域产业结构越均衡;反之,区域产业结构则趋于专业化生产。当 $A_1 = A_2 = \dots = A_n$ 时, $P_1 = P_2 = \dots = P_n = 1/n$, 此时区域产业结构的均衡程度达到极大值:

$$H_m = \ln n. \quad (3)$$

通过构建土地利用结构的信息熵指标,也有助于判断区域土地利用的结构特征^[16]。

1.2 结构变化率偏差系数

结构变化率是衡量结构变化程度的重要指标,其计算公式为

$$D_t = \sum_{i=1}^n |G_{i,t} - G_{i,0}|, \quad (4)$$

式中, D_t 为 t 期结构变化率, $G_{i,t}$ 为 t 期结构, $G_{i,0}$ 为基

期结构, n 为类型数。通过分别计算历年产业结构和土地利用结构的变化程度, 继而可以应用偏差系数对两者结构的差异进行分析:

$$T = |DL - DI|, \quad (5)$$

式中, T 为偏差系数, DL 为用地结构变化率, DI 为产业结构变化率。此偏差系数越大, 表明产业结构与土地利用结构的差距越大^[17]。

1.3 向量自回归模型

传统的经济计量方法是以经济理论为基础来描述变量关系的模型。然而, 经济理论通常不足以对变量之间的动态联系提供一个严密的说明, 且内生变量既可以出现在方程左端, 又可以出现在方程右端, 使得估计和推断变得更加复杂^[18]。向量自回归模型(vector auto-regression model, VAR)是一种非结构化的模型, 即变量之间的关系并不以经济理论为基础。该模型把系统中每一个内生变量作为系统中所有内生变量滞后项的函数来构造模型, 其一般形式为

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + B_0 X_t + \dots + B_r X_{t-r} + \varepsilon_t (t = 1, 2, \dots, n), \quad (6)$$

式中, Y_t 是 k 维内生变量向量, $Y_{t-i} (i = 1, 2, \dots, p)$ 是滞后内生变量向量, $X_{t-i} (i = 0, 1, \dots, r)$ 是 d 维外生变量向量或滞后外生变量向量, p 和 r 分别是内生变量和外生变量的滞后阶数; A_i 是 $k \times k$ 维系数矩阵, B_i 是 $k \times d$ 维系数矩阵, 均为待估计的参数矩阵; ε_t 是由 k 维随机误差项构成的向量, 其元素相互之间可以同期相关, 但不能与各自的滞后项相关, 也不能与模型右边的变量相关^[19]。

VAR模型常用于相关时间序列系统的预测, 也常用于观察随机扰动对变量的动态影响, 以便证明解释变量的滞后项与被解释变量之间存在因果关系, 并描述解释变量对被解释变量随时间变化的动态影响程度^[20]。因此, 本文借助EViews 10.0软件, 建立曲周县产业结构变化率(DI)与用地结构变化率(DL)之间的双变量VAR模型, 以便分析产业结构变化与土地利用结构变化之间的交互响应作用。

2 研究区域与数据来源

曲周县位于河北省邯郸市的东北部, 地处东经 $114^{\circ}50'30''$ — $115^{\circ}13'30''$, 北纬 $36^{\circ}34'45''$ — $36^{\circ}57'57''$, 属暖温带半湿润大陆性季风气候, 雨热同期。境内有滏阳河、支漳河和老沙河3条主干河流。地面降坡在1/3000左右, 地势平坦。曲周县是黄淮海平原地区中典型的农业县, 农业产业发达, 农区面积广大。2020年, 该县第一产业增加值为24.65亿元, 占地区生产总值的20.52%, 与全国同期平均水平相比, 农业产业在该县国民经济中占有重要地位。该县耕地面积为48925.48 hm^2 , 占全县土地总面积的72.30%; 村庄面积为8240.81 hm^2 , 占全县土地总面积的12.18%。农业发展和农村建设是该县最重要的两类用地方式(图1)。曲周县在产业结构和用地结构方面均表现出典型的农村区域特征, 因此选取该县作为主要研究区域具有一定的现实意义。

本研究采用的曲周县历年三次产业增加值数据整理自《邯郸统计年鉴》《曲周县统计年鉴》《曲周县志(1986—2005)》和《新河北五十年》。为消除价格变动因素, 真实地反映经济发展动态^[21], 采

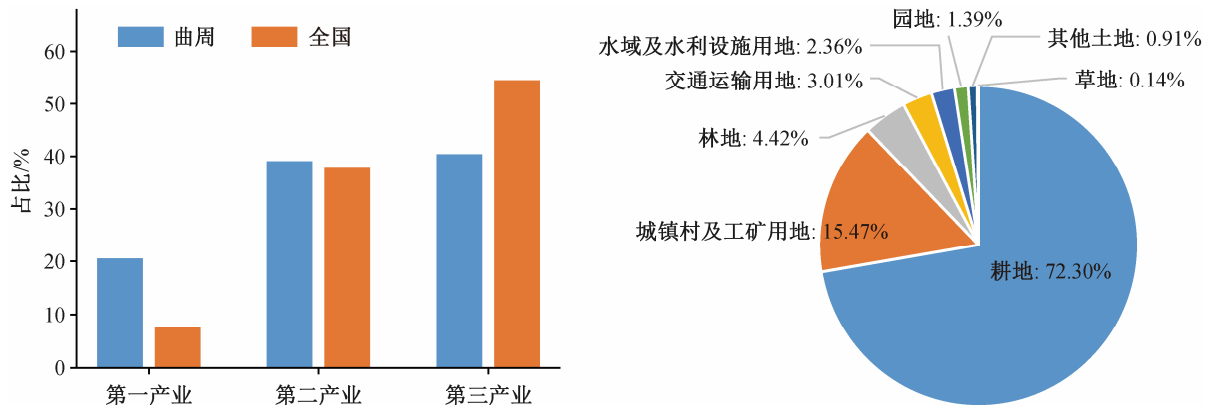


图1 2020年曲周县产业结构(左)和用地结构(右)
Fig. 1 Industrial structure (left) and land use structure (right) of Quzhou County in 2020

用曲周县所处邯郸市的相关数据来推算该区域历年三次产业增加值的平减指数,将曲周县历年三次产业增加值(当年价)均转换为以 1978 年为基期的可比价。曲周县土地利用现状数据由曲周县自然资源和规划局提供。参考刘平辉^[22]的相关研究,并考虑区域土地利用的特点,将曲周县土地利用类型从原土地利用分类体系归并为第一产业用地、第二产业用地、第三产业用地以及后备产业用地四类。另外,由于第二次全国土地调查的技术水平和数据准确度均有所提升,相较于 2009 年之前,2009 年及以后的土地调查结果存在较大的浮动^[23],因此数据分析过程中暂不考虑 2008—2009 年间的土地利用变化情况,并对 2008 年及之前和 2009 年及以后的相关数据分别开展时间序列分析。由于三次产业增加值的数据目前仅发布到 2020 年,同时 2019 年及以后的土地利用现状数据来源于第三次全国国土调查及年度变更调查,无法与前期数据进行对比,如果仅采用 2019 年和 2020 年两年的相关数据又无法开展有效的时序分析,因此本研究的时间节点截止到 2018 年。

3 结果分析

3.1 曲周县产业结构演变情况

通过计算 1978—2018 年曲周县产业结构及其信息熵(其中 1979 年及 1981—1984 年数据缺失)(图

2),结合曲周县实际情况^[24],将改革开放以来曲周县产业结构演变划分为 3 个阶段。

1) 第一产业主导发展阶段(1978—1986 年)。1978 年,曲周县三次产业增加值占地区生产总值的比例分别为 57.29%, 21.15% 和 21.56%。第一产业占绝对优势,第二、三产业发展水平相当,整体上呈现“一三二”的产业结构。

该阶段曲周县产业结构的信息熵相对较低,且有所下降,表明三次产业结构正在向非均衡方向发展。家庭联产承包责任制的推行提高了劳动效率,农村出现剩余劳动力。随着各项政策的放宽和农民迫切要求致富的愿望越来越强烈,农业种植结构发生显著变化,打破过去单一种植粮食作物的格局,扩大了经济作物和油料作物等的种植面积,使得该县第一产业增加值加速提升,第一产业发展的专业化程度迅速增强。到 1986 年,第一产业增加值占地区生产总值的比例已超过 60%。

2) 一、二产业均衡发展阶段(1987—2000 年)。随着商品经济的发展,曲周县乡(镇)办企业、村办企业、户联办企业和个体办企业在农村副业和手工业的基础上迅速发展起来。1987 年,三次产业增加值占地区生产总值的比例分别为 47.68%, 23.64% 和 28.68%,第二、三产业增加值占比之和已超过第一产业,非农产业(尤其是第二产业)正在兴起。

这一阶段曲周县产业结构的信息熵相对较高,

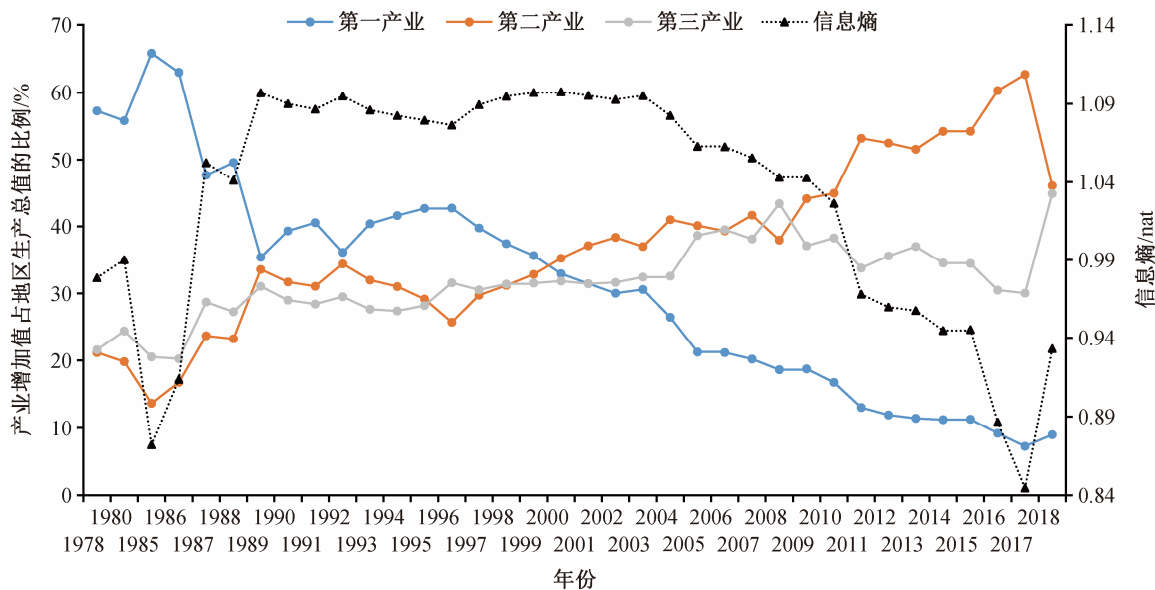


图 2 1978—2018 年曲周县产业结构及其信息熵

Fig. 2 Industrial structures and their information entropies of Quzhou County from 1978 to 2018

并且呈上升态势。随着工业主导产业和龙头企业的蓬勃发展,第二产业增加值呈现大幅度上升的态势,第三产业增加值有所上升。同时,由于第一产业的发展速度放缓,三次产业结构向均衡状态发展。到2000年,产业结构的信息熵达到改革开放以来的最大值1.0977,与极大值($H_m=1.0986$)非常接近;一、二、三产业增加值占地区生产总值的比例分别为32.93%, 35.24%和31.83%,三次产业结构接近均衡;第二产业增加值占比首次超过第一产业,整体上呈现“二一三”的产业结构。

3) 第二产业主导发展阶段(2001—2018年)。随着第一产业增加值占比不断下降、第二产业增加值占比不断上升,到2002年,曲周县三次产业增加值占地区生产总值的比例分别为30.01%, 38.36%和31.63%,第三产业增加值占比首次超过第一产业,整体上呈现“二一三”的产业结构。

该阶段曲周县产业结构的信息熵大幅下降。为进一步追求经济效益,第二产业持续发展,专业化程度显著增强。尤其是曲周经济开发区2011年被列为首批省级工业聚集区后,第二产业增加值占比大幅度上升,三次产业增加值占地区生产总值的比例分别为13.03%, 53.19%和33.78%,第二产业发展占绝对优势。另外,运输业等传统行业的加速发展,房地产业等新兴行业的兴起,以及财政对民生行业投入的加大,带动第三产业显著增长,但增长幅度不及第二产业。到2018年,三次产业增加值占地区生产总值的比例分别为8.99%, 46.10%和44.91%,第二产业发展依旧占据优势,同时第三产业开始呈现极强的发展潜力。

3.2 曲周县用地结构演变情况

本文计算了1985年及1997—2018年曲周县的用地结构(仅包含三次产业用地,不包括后备产业用地)及信息熵,结果如表1所示。曲周县第一产业用地面积占比始终保持在96%以上,农林牧渔业生产是该区域最主要的土地利用方式。用地结构的信息熵变化较小,但始终与极大值($H_m=1.10$)相差较大,表明第一产业用地在用地结构中始终占绝对优势。同时,用地结构的信息熵呈现小幅上涨态势,用地结构的不平衡状态有所缓解。据此,将曲周县用地结构的演变划分为3个阶段。

1) 第二产业用地扩张阶段(1985—1998年)。1985年,曲周县第一产业用地面积占比超过97%,

表1 1985年及1997—2018年曲周县土地利用结构及其信息熵

Table 1 Land use structures and their information entropies of Quzhou County in 1985 and 1997—2018

年份	用地面积占土地总面积的比例/%			信息熵/nat
	第一产业	第二产业	第三产业	
1985	97.87	1.08	1.05	0.1179
1997	97.76	1.36	0.88	0.1224
1998	97.66	1.37	0.97	0.1268
1999	96.69	1.38	1.92	0.1677
2000	96.66	1.41	1.93	0.1691
2001	96.62	1.42	1.95	0.1706
2002	96.62	1.42	1.95	0.1706
2003	96.62	1.42	1.95	0.1706
2004	96.62	1.40	1.97	0.1705
2005	96.57	1.40	2.02	0.1724
2006	96.56	1.41	2.03	0.1728
2007	96.49	1.40	2.11	0.1757
2008	96.48	1.40	2.12	0.1759
2009	96.94	0.60	2.46	0.1520
2010	96.70	0.60	2.70	0.1606
2011	96.69	0.60	2.71	0.1608
2012	96.66	0.59	2.75	0.1620
2013	96.64	0.59	2.77	0.1626
2014	96.52	0.59	2.89	0.1667
2015	96.38	0.58	3.04	0.1718
2016	96.31	0.58	3.11	0.1741
2017	96.31	0.57	3.12	0.1737
2018	96.31	0.56	3.13	0.1736

第二、三产业用地面积占比相当。该阶段家庭联产承包责任制的实行和农业科技的发展有效地提升了农村土地生产力,使得长期存在的粮食短缺问题得到改善。同时,我国经济的迅猛发展使得建设用地需求不断上升^[25]。因此,曲周县第二产业用地规模及占比大幅上涨;第一产业用地规模虽然增加,但其占比却呈下降态势。到1998年,曲周县第二产业用地面积占比提高0.29个百分点,第一、三产业用地面积占比分别降低0.21和0.09个百分点。

2) 第一产业用地缩减阶段(1999—2008年)。1999年,曲周县第一产业用地面积占比接近97%,第三产业次之,第二产业用地面积占比最少。耕地是曲周县第一产业用地中最主要的用地类型,然而

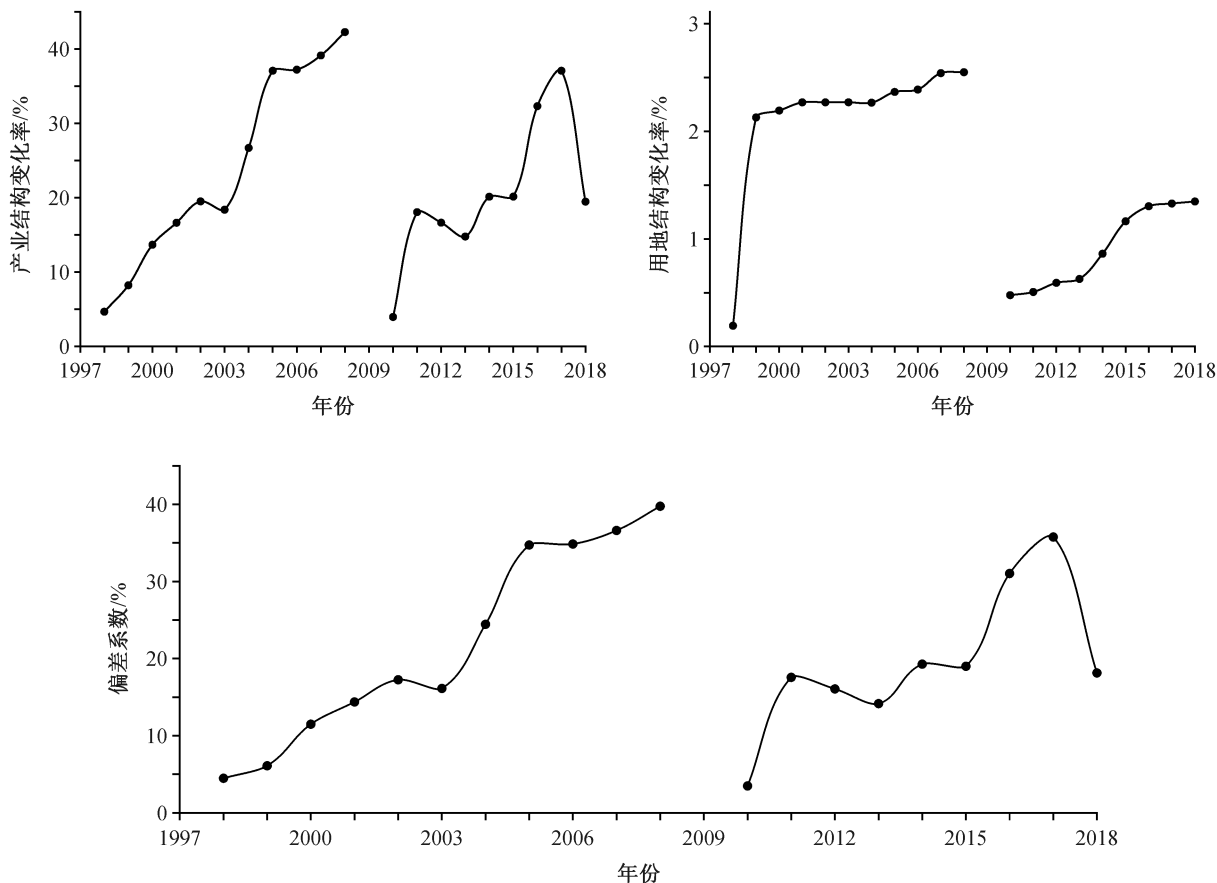
该阶段可以通过土地整理转变为耕地资源的后备资源相对有限,并且为保护农业生态环境,还需实施生态退耕工程^[26]。同时,该时期耕地总量动态平衡政策和耕地保有量政策的实施程度很低^[27]。因此,该阶段曲周县第一产业用地规模及占比大幅下降,第二、三产业用地规模及占比小幅提升。到 2008 年,曲周县第一产业用地面积占比降低 0.21 个百分点,第二、三产业用地面积占比分别提高 0.02 和 0.19 个百分点。

3) 第三产业用地扩张阶段(2009—2018 年)。2009 年,曲周县第一产业用地面积占比超过 96%,第三产业次之,第二产业用地面积占比最少。随着耕地保护制度体系趋于成熟^[28],曲周县第一产业用地面积占比虽然下降,但用地规模小幅上升。同时,第三产业用地规模及占比大幅上涨。到 2018 年,第三产业用地面积占比提高 0.67 个百分点,第一、二

产业用地面积占比分别降低 0.63 和 0.04 个百分点。

3.3 曲周县产业结构与土地利用结构的协调程度

为便于统一比较,本文计算了 1997—2018 年曲周县产业与用地结构的变化率及偏差系数,结果如图 3 所示。该阶段产业结构变化率波动式上升,变化幅度较大,表明曲周县产业结构正处于大幅调整中。用地结构变化率也呈现上升趋势,但变化幅度相对较小。二者之间的偏差系数 2009 年之前从 4.48% 上升至 39.75%,2009 年之后从 3.49% 上升至 18.14%,表明曲周县产业结构与用地结构的差距逐渐增大。曲周县产业结构变化速度较快,用地结构变化速度较慢,用地结构变化具有滞后性。由于产业结构与用地结构之间是相互影响的,用地结构调整的滞后可能对产业结构的优化产生一定的阻碍作用,因此未来要加快曲周县用地结构的调整优化。



2009 年以前的数据以 1997 年为基期,2009 年以后的数据以 2009 年为基期

图 3 1997—2018 年曲周县产业与用地结构变化率及偏差系数

Fig. 3 Structural change rates of industry and land use and their deviation coefficients of Quzhou County from 1997 to 2018

3.4 曲周县产业结构与土地利用结构的交互响应

3.4.1 模型构建

由于自然对数变换既不会影响原有数据的性质,又可以使其趋势线性化,在一定程度上消除时间序列中可能存在的异方差,因此模型构建过程中首先对产业结构变化率(DI)和用地结构变化率(DL)数据进行对数化处理。

1) 平稳性检验。为避免时间序列的非平稳性导致变量间出现虚假回归,采用 ADF 检验(augmented Dickey-Fuller test)对各个时间序列的平稳性进行验证^[29],结果如表 2 所示。1997—2008 年和 2009—2018 年期间,lnDI 和 lnDL 均为平稳序列,即曲周县产业结构和用地结构的变化均呈现长期趋势,并最终趋于一个常数或线性函数。

2) 确定滞后阶数。由于本研究样本数量偏少,不宜选取较大的阶数,经过综合比较,决定将两个 VAR 模型的滞后期均选取为 1。

3) 稳定性检验。对于滞后长度为 p 且有 k 个内生变量的 VAR 模型,AR 特征多项式有 $p \times k$ 个根。若被估计的 VAR 模型所有根的倒数的模均小于 1,则该模型稳定。图 4 中圆点表示 AR 特征多项式的根的倒数,这些圆点都位于单位圆之内,表明所估计的两个 VAR 模型是稳定的,所选取的两个变量之间存在长期稳定的关系。

3.4.2 实证分析

1) 格兰杰因果关系检验是经济学中重要的因果关系检验方法。该方法认为,如果一个变量的滞后值能够帮助预测另一个变量,那么该变量就是另一变量的原因^[30]。VAR 模型的因果关系检验给出每一个内生变量相对于模型中其他内生变量的格兰杰因果关系检验统计量及相应的概率值,用于判断曲周县产业结构变化与用地结构变化之间是否存在因果关系(表 3)。

1997—2008 年,内生变量 lnDL 相对于内生变量 lnDI 的卡方统计量为 26.082,相应的概率值为

表 2 ADF 单位根检验结果
Table 2 Results of augmented Dickey-Fuller unit root test

时期	序列	检验形式(C, T, K)	ADF 值	10%临界值	5%临界值	1%临界值	结论
1997—2008 年	lnDI	(0, 0, 0)	-5.45	-1.60	-1.98	-2.82	平稳***
	lnDL	(C, T, 0)	-92.14	-3.46	-4.01	-5.30	平稳***
2009—2018 年	lnDI	(C, 0, 0)	-4.60	-2.80	-3.32	-4.58	平稳***
	lnDL	(0, 0, 0)	-3.19	-1.60	-2.00	-2.89	平稳***

说明: (C, T, K)中 C 和 T 分别表示单位根检验类型中包含截距项和时间趋势项, K 表示滞后期,由 AIC 和 SC 准则确定;***表示临界值在 1%的显著性水平下平稳。

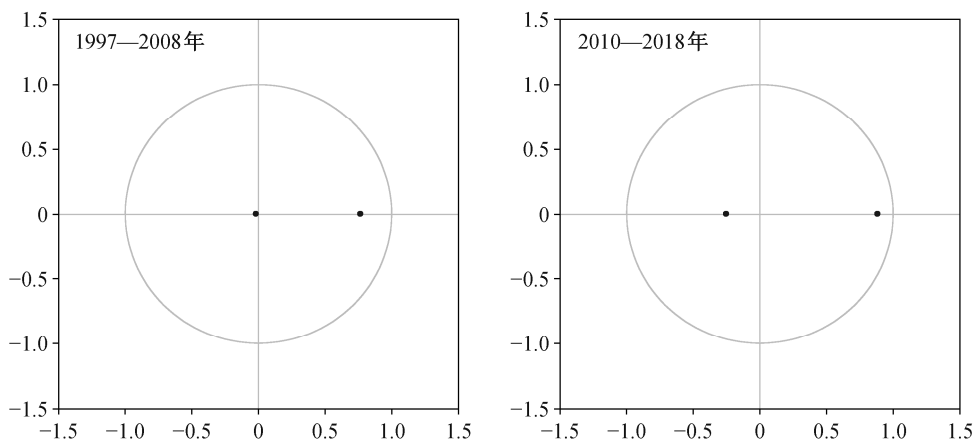


图 4 AR 特征多项式的倒数根
Fig. 4 Inverse roots of AR characteristic polynomial

表 3 格兰杰因果关系检验结果
Table 3 Results of Granger causality test

时期	因变量	被排除的变量	卡方统计量	概率	结论
1997—2008 年	lnDL	lnDI	26.082	0.000	拒绝
	lnDI	lnDL	0.018	0.893	不拒绝
2009—2018 年	lnDL	lnDI	0.230	0.632	不拒绝
	lnDI	lnDL	6.008	0.014	拒绝

0.000, 因此 lnDL 对应的方程中不能将 lnDI 排除, 即 lnDI 是 lnDL 的格兰杰原因, 曲周县产业结构变化是用地结构变化的格兰杰原因; 同理, 用地结构变化不是产业结构变化的格兰杰原因。2009—2018 年的检验结果与 1997—2008 年相反。可见, 产业结构变化与用地结构变化之间具有统计意义上的因果关系, 前期产业结构变化可以通过引致用地需求影响用地结构, 后期则主要根据用地调整的方向优化产业结构。

2) 脉冲响应函数用于衡量来自某个内生变量的随机扰动项的标准差冲击对 VAR 模型中所有内生变量当前值和未来值的影响。本研究分别给予 lnDI 和 lnDL 一个标准偏差冲击, 即两个系统变化的随机扰动项分别变化一个标准差, 从而使其未来值出现波动。

图 5(a)显示, 1997—2008 年期间, 当用地结构变化和产业结构变化分别受到来自其自身的一个标准差冲击后, 均于滞后期 1 迅速而强烈地响应, 但稍后用地结构变化的影响程度迅速减弱至 0 附近, 并保持相对稳定的状态, 而产业结构变化的影响程度逐步减弱。用地结构变化对来自产业结构变化的扰动并未立即做出响应, 但于滞后期 2 影响程度达到最大, 之后逐步减弱, 而产业结构变化对来自用地结构变化的扰动几乎未做出任何响应。

图 5(b)显示, 2009—2018 年期间, 脉冲响应分析在用地结构变化和产业结构变化上产生的结果与 1997—2008 年期间在二者身上产生的结果刚好相反, 用地结构变化对自身及产业结构变化的影响程度并未随时间变化而大幅度减弱, 而是始终保持较高的水平, 表明后期阶段中用地结构调整有利于在较长时间内带动后续用地结构优化及产业结构升级。

3) “方差分解”用于分析每个结构冲击对内生变量变化的贡献度, 以便了解各结构冲击对模型内生变量的相对重要性。本研究采用此方法分析 lnDI

与 lnDL 对自身及对方发展的贡献度(表 4)。

1997—2008 年期间, 产业结构调整对自身的贡献率几乎为 100%, 表明若当期产业结构调整的效果较优, 未来产业结构优化升级的步伐将会更快; 用地结构调整对产业结构变化的贡献率几乎为 0, 用地结构调整未对产业结构的优化产生支持作用。用地结构变化除存在自身贡献外, 产业结构调整也对其产生较大的贡献。该阶段产业结构调整对用地结构调整的支持作用要比用地结构调整对产业结构调整的支持作用显著。2009—2018 年期间, 产业结构调整对自身的贡献程度锐减, 用地结构调整对产业结构调整的贡献程度激增, 表明在未来一段时期内, 用地结构调整对自身及产业结构调整的支持作用更显著。

4 结论与讨论

4.1 结论

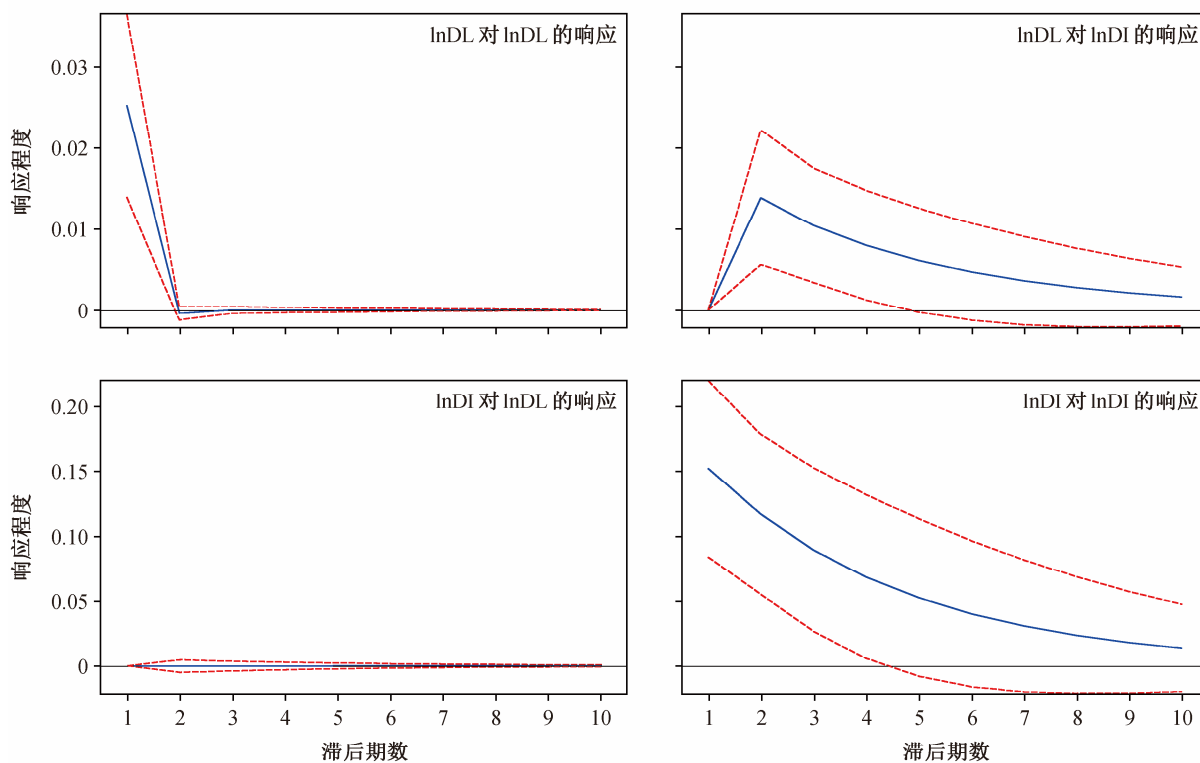
本研究以黄淮海平原典型农业县曲周为例, 分析产业结构与土地利用结构的动态特征, 揭示农村地区产业结构优化与用地结构调整之间的互动规律, 得到以下主要结论。

1) 曲周县产业结构的信息熵总体上呈先上升、后下降的态势。产业结构演化经历专业→平衡→专业的过程, 可以将其划分为第一产业主导发展阶段(1978—1986 年)、一二产业均衡发展阶段(1987—2000 年)和第二产业主导发展阶段(2001—2018 年)。

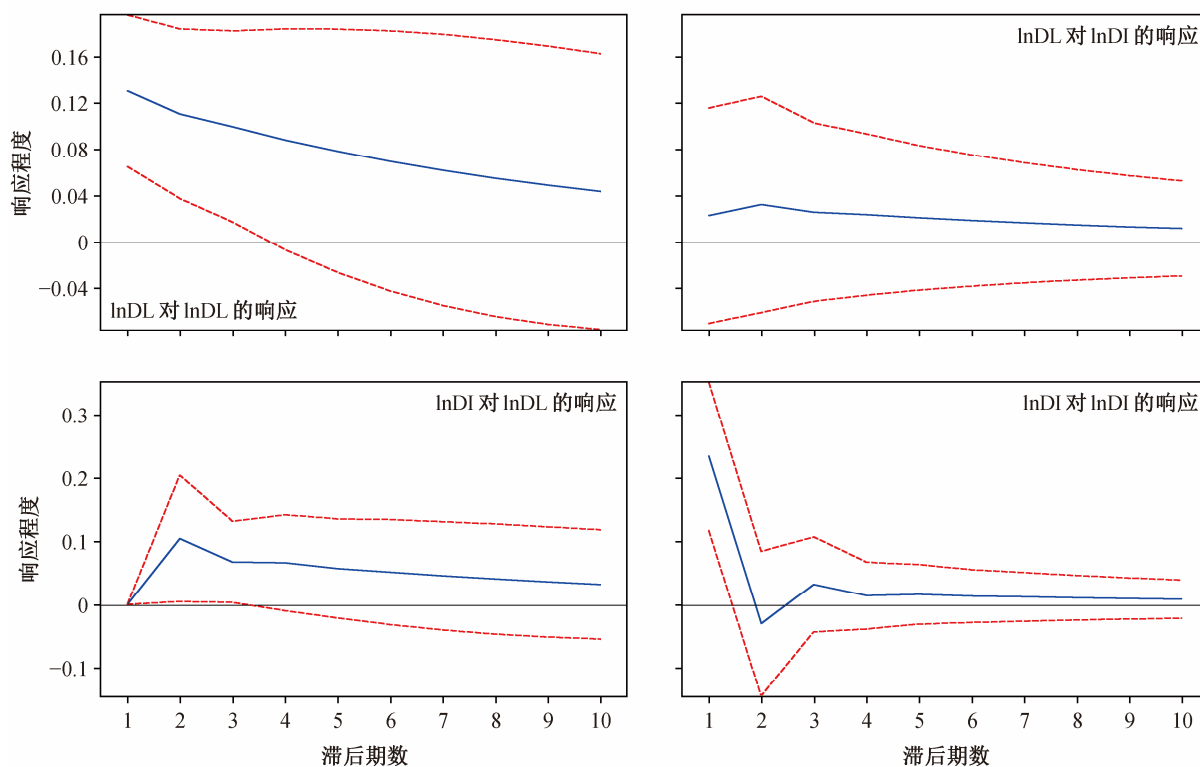
2) 曲周县用地结构的信息熵整体上较低, 但呈现小幅上涨趋势。第一产业用地占比导致用地结构极不均衡, 但正在向均衡状态发展, 可将其用地结构演化划分为第二产业用地扩张阶段(1985—1998 年)、第一产业用地缩减阶段(1999—2008 年)和第三产业用地扩张阶段(2009—2018 年)。

3) 曲周县产业结构变化率远大于用地结构变化率, 且二者之间的偏离程度呈现增加的趋势, 产业结构调整与用地结构调整之间不协调, 用地结构

(a) 1997—2008年



(b) 2009—2018年



蓝色实线表示脉冲响应函数, 红色虚线表示正负两倍的标准差偏离带

图5 脉冲响应结果

Fig. 5 Results of impulse response

表 4 方差分解结果
Table 4 Results of variance decomposition

时期	滞后期	lnDI 的方差分解			lnDL 的方差分解		
		标准差	lnDI	lnDL	标准差	lnDI	lnDL
1997—2008 年	1	0.152	100.000	0.000	0.025	4.404	95.596
	2	0.192	100.000	0.000	0.029	26.370	73.630
	3	0.211	100.000	0.000	0.031	34.912	65.088
	4	0.222	100.000	0.000	0.032	39.072	60.928
	5	0.228	100.000	0.000	0.032	41.278	58.722
	6	0.232	100.000	0.000	0.033	42.503	57.497
	7	0.234	100.000	0.000	0.033	43.199	56.801
	8	0.235	100.000	0.000	0.033	43.601	56.399
	9	0.236	100.000	0.000	0.033	43.834	56.166
	10	0.236	100.000	0.000	0.033	43.971	56.029
2009—2018 年	1	0.235	100.000	0.000	0.132	2.952	97.048
	2	0.259	83.712	16.288	0.176	5.071	94.929
	3	0.270	78.712	21.288	0.204	5.378	94.622
	4	0.278	74.307	25.693	0.223	5.599	94.401
	5	0.284	71.370	28.630	0.237	5.713	94.287
	6	0.289	69.185	30.815	0.248	5.789	94.211
	7	0.293	67.567	32.433	0.256	5.840	94.160
	8	0.296	66.345	33.655	0.263	5.876	94.124
	9	0.298	65.413	34.587	0.268	5.902	94.098
	10	0.300	64.697	35.303	0.271	5.921	94.079

调整具有滞后性。然而，二者之间存在长期稳定的相互关系，并且在不同的阶段，其因果关系有所不同：2009 年之前产业结构调整促进用地结构变化，而 2009 年之后用地结构调整促进产业结构优化。后期阶段中，用地结构调整对后续用地结构优化及产业结构升级的带动作用更持久，其支持作用也更显著。

4.2 讨论

由于产业发展是市场经济的产物，农村地区须依据区域资源禀赋以及区位优势等条件，确定符合市场发展规律并具有市场竞争力的产业发展方向^[31]。基于“佩第-克拉克定理”，若采用产业结构的信息熵来考察区域产业结构的演化特征，则一般呈现七段式规律^[32]。综合本文研究结果可知，曲周县改革开放以来的产业结构演化已经历第一产业占比高、一二产业均衡及第二产业占比高这 3 个发展阶段，将逐步进入第四阶段，即一、三产业均衡发展阶段(表 5)。然而，目前曲周县第一产业增加值占比较低。作为黄淮海平原中的典型农业县，曲周

县未来应大力加快第一产业的升级步伐，重点提高农业发展质量，推动其朝着规模化、集约化和现代化的方向发展，增加农业在经济总量中的份额。农业是国民经济发展的基础性产业，只有实现农业高质量发展，才能进一步延长农业产业链，提升农业附加值。从长期来看，“三二一”的产业结构是一个地区实现高效益、综合发展的主要特征，也是国际上公认的理想经济结构，也将成为未来各地区产业发展的主要目标。在推动曲周县第一产业增加值增长的同时，第二、三产业也将在现有基础上实现高速发展。

与此同时，农村土地利用结构优化是未来一段时期农村产业有序发展的重要支撑。推动农村地区三次产业转型升级，首先需提升其用地保障能力。曲周县各类产业发展及其用地情况有所差异，因此需采取下述不同的用地优化策略。

1) 提升第一产业用地效率。目前，曲周县第一产业用地面积占比在 95% 以上，然而第一产业增加值占比还不到 10%，用地效率极低。就以曲周县为

表 5 基于产业结构信息熵的曲周县产业发展阶段划分
Table 5 Industrial development phases in Quzhou County based on information entropy of industrial structure

阶段	信息熵特征	时期
第一阶段	低(第一产业比例高)	改革开放至 20 世纪 80 年代中期
第二阶段	高(一、二产业均衡)	20 世纪 80 年代后期至 20 世纪末
第三阶段	低(第二产业比例高)	21 世纪初以来
第四阶段	高(一、三产业均衡)	-
第五阶段	低(第二产业再次突出)	-
第六阶段	高(二、三产业均衡)	-
第七阶段	低(第三产业比例高)	-

代表的黄淮海平原农区而言,未来应充分利用其充足的耕地资源禀赋,以土地整治为着眼点,提高耕地的集中连片程度,提高农田的稳定性与抗逆性,实现土地集中连片与机械化经营,建设平原地区大宗农产品生产基地,增强第一产业用地效率,提高农业生产效益。

2) 挖掘第二产业用地潜力。在新增建设用地指标逐渐收紧的背景下,应加强对第二产业用地中存量土地的开发和利用。对此,可进一步学习曲周县经济开发区的相关经验,全面梳理长期闲置的土地和厂房等资源,并将其占地面积、建筑面积和手续情况等登记造册,通过整体购买和租赁合作等方式,盘活企业闲置工业土地及厂房,挖掘第二产业用地潜力,提升工业产业增加值。

3) 拓宽第三产业用地范围。本研究将建设用地中除村庄和采矿用地以外的所有用地类型划入第三产业用地范围,但就黄淮海平原农区而言,部分第一产业用地同样具有第三产业发展潜力。以曲周县为例,其现有村庄和林地面积分别达到土地总面积的 12.18% 和 4.42%, 是该县除耕地以外占比最大的两类用地,具有较高的复合开发利用潜力。此类区域未来应结合自身农业优势,盘活利用林地空间和闲置宅基地等资源,走农旅融合生态发展之路,并以此推进农村一、二、三产业融合发展。

由于我国缺乏对村级层面社会经济情况的调查和统计,本研究采取拓宽研究尺度的方式,重点选取黄淮海平原中一个典型的农业县开展相关研究,具有一定的代表性,研究结果可为黄淮海平原农村地区产业和用地结构优化提供科学参考。然而,中国地域广袤,各地农村情况千差万别,未来应进一步加强对其他地区农村产业结构和用地结构关系的研究,或采取长期定点观测的方式对村域产业用地

进行细致的探讨,为全面认识和深入理解乡村人地关系奠定更坚实的基础。

参考文献

- [1] 高帆. 乡村振兴战略中的产业兴旺: 提出逻辑与政策选择. 南京社会科学, 2019(2): 9-18
- [2] 刘远凤. 土地权利与农村空心化治理——基于新制度经济学的分析. 经济学家, 2014(5): 63-69
- [3] 孟媛, 张凤荣, 姜广辉, 等. 北京市产业结构与土地利用结构的关系研究. 地域研究与开发, 2011, 30(3): 108-111
- [4] 冯年华. 略论产业结构优化与土地利用结构调整. 人文地理, 1995, 10(3): 64-67
- [5] 李培祥. 城市土地利用结构转换与产业结构演变关系分析——以广东城市为例. 资源与产业, 2010, 12(2): 140-144
- [6] Xu Mengyao, Zhang Zhengfeng. Spatial differentiation characteristics and driving mechanism of rural-industrial land transition: a case study of Beijing-Tianjin-Hebei region, China. Land Use Policy, 2021, 102: 105239
- [7] Yang Yuting, Jiang Guanghui, Zheng Qiuyue, et al. Does the land use structure change conform to the evolution law of industrial structure? An empirical study of Anhui Province, China. Land Use Policy, 2019, 81: 657-667
- [8] 鲁春阳, 杨庆媛, 文枫, 等. 城市用地结构与产业结构关联的实证研究——以重庆市为例. 城市发展研究, 2010, 17(1): 102-107
- [9] 尚勇敏, 曾刚. 老工业区产业结构转型与用地结构转型互动机制及优化路径——以上海市宝山区为例. 地域研究与开发, 2014, 33(5): 44-49
- [10] 岳永兵. 乡村振兴背景下农村土地制度改革与完善. 中国国土资源经济, 2021(9): 16-24
- [11] 丁忠义, 郝晋珉, 李新波, 等. 农业产业结构调整

- 中土地利用结构及其与粮食产量关系分析——以河北省曲周为例. 资源科学, 2005, 27(4): 95-99
- [12] 王秀丽, 关小克, 薛剑. 北京山区区县土地利用结构定量分析及农业产业布局研究. 中国农业资源与区划, 2013, 34(2): 85-91
- [13] 曹志宏, 郝晋珉, 郭力娜, 等. 黄淮海地区产业与用地空间集聚发展战略模式探讨. 资源科学, 2010, 32(11): 2145-2151
- [14] 洪舒蔓, 郝晋珉, 艾东, 等. 基于人地关系的黄淮海平原土地整治策略. 农业工程学报, 2013, 29(24): 251-259
- [15] 刘春霞, 朱青. 信息熵在产业结构演变研究中的应用——兼论我国制造业结构演变的时空分异. 城市发展研究, 2005, 12(4): 20-25
- [16] 陈彦光, 刘继生. 城市土地利用结构和形态的定量描述: 从信息熵到分数维. 地理研究, 2001, 20(2): 146-152
- [17] 张颖, 王群, 王万茂. 中国产业结构与用地结构相互关系的实证研究. 中国土地科学, 2007, 21(2): 4-11
- [18] 邓朝晖, 刘洋, 薛惠锋. 基于VAR模型的水资源利用与经济增长动态关系研究. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(6): 128-135
- [19] 樊欢欢, 刘荣. EViews统计分析与应用. 北京: 机械工业出版社, 2014
- [20] 郭稷桁, 朱道林, 张立新, 等. 土地财政与土地城镇化互动关系研究——基于VAR模型的实证分析. 中国农业大学学报, 2018, 23(10): 206-214
- [21] 国家统计局. “现行价格”、“不变价格”与“可比价格” [EB/OL]. (2023-01-01) [2023-06-03]. http://www.stats.gov.cn/zs/tjws/tjbk/202301/t20230101_1912941.html
- [22] 刘平辉. 基于产业的土地利用分类及其应用研究 [D]. 北京: 中国农业大学, 2003
- [23] 谭永忠, 何巨, 岳文泽, 等. 全国第二次土地调查前后中国耕地面积变化的空间格局. 自然资源学报, 2017, 32(2): 186-197
- [24] 曲周县地方志编纂委员会. 曲周县志. 北京: 新华出版社, 1997
- [25] 牛善栋, 方斌. 中国耕地保护制度 70 年: 历史嬗变、现实探源及路径优化. 中国土地科学, 2019, 33(10): 1-12
- [26] 翟文侠, 黄贤金. 我国耕地保护政策运行效果分析. 中国土地科学, 2003, 17(2): 8-13
- [27] 朱红波. 我国耕地保护政策运行效果与效率分析. 地理与地理信息科学, 2007, 23(6): 50-53
- [28] 刘丹, 巩前文, 杨文杰. 改革开放 40 年来中国耕地保护政策演变及优化路径. 中国农村经济, 2018 (12): 37-51
- [29] 欧阳秋珍, 苏静, 肖小勇. EViews 10.0 的应用与计量分析. 北京: 社会科学文献出版社, 2019
- [30] 王丰龙, 刘云刚. 中国城市建设用地扩张与财政收入增长的面板格兰杰因果检验. 地理学报, 2013, 68(12): 1595-1606
- [31] 陈美球, 蒋仁开, 朱美英, 等. 乡村振兴背景下农村产业用地政策选择——基于“乡村振兴与农村产业用地政策创新研讨会”的思考. 中国土地科学, 2018, 32(7): 90-96
- [32] 陈彦光. 区域和城市产业发展阶段的信息熵分析. 科技信息(学术研究), 2008(27): 385, 387