

引用格式:陈清荷,焦华富,管晶.煤炭资源型县域土地城镇化时空演变及驱动因素:以淮北市濉溪县为例[J].资源科学,2024,46(3):583–596.[Chen Q H, Jiao H F, Guan J. Spatiotemporal change and driving factors of land urbanization in coal resource-based counties: A case study of Suixi County, Huaibei City[J]. Resources Science, 2024, 46(3): 583–596.] DOI: 10.18402/resci.2024.03.11

煤炭资源型县域土地城镇化时空演变及驱动因素 ——以淮北市濉溪县为例

陈清荷¹,焦华富¹,管晶²

(1. 安徽师范大学地理与旅游学院, 芜湖 241002; 2. 扬州大学商学院, 扬州 225127)

摘要:【目的】揭示煤炭资源型县域土地城镇化的过程和特征,以期为其国土空间规划和土地集约利用提供科学依据。【方法】以典型的煤炭资源型县域濉溪县为案例,基于遥感数据、社会经济发展数据,运用景观格局指数、扩张指数、缓冲区分析、双变量分析等方法,对该县1950—2020年土地城镇化的时空演变特征进行归纳,进而分析其驱动因素。【结果】①煤炭资源型县域土地城镇化分为“缘煤建镇”“矿镇共建”“产城融合”3个阶段,且土地城镇化与煤炭资源形成了“依赖、制约、跳脱”的关系;②1950—1998年为“缘煤建镇”至“矿镇共建”阶段,城镇建设用地依矿井分布,并在原有分布基础上进行延伸,城镇建设用地增长由低速不均衡转向中速不均衡,县域功能区以工业区、居住区、商业区为主。1998—2020年为“产城融合”阶段,城镇建设用地以外围扩张、建设新区为主,呈现高速集约化发展状态,县域功能区呈多元化发展;③煤炭资源型县域土地城镇化是由多种因素长期作用下形成的,且在不同发展阶段的主导因素不同。煤炭资源和区位条件是基础动力,经济发展和人口增长是直接动力,发展战略与政策制度具有短期稳定性和突变性的特点。【结论】在“缘煤建镇”与“矿镇共建”阶段,煤炭资源型县域土地城镇化发展得益于煤炭资源的开发利用,在“产城融合”阶段,土地城镇化发展受资源枯竭以及采煤塌陷区的牵制作用明显。因此,煤炭资源型县域土地城镇化要实现可持续发展必须以生态修复为首要任务,建立集约化土地利用机制。

关键词:土地城镇化;煤炭资源型县域;景观格局指数;驱动因素;濉溪县

DOI: 10.18402/resci.2024.03.11

1 引言

煤炭资源型县域是因煤炭资源开采与利用而促进其城镇化发展的一种特殊类型县域,得益于煤炭资源的开发利用,社会经济在一定时期内飞速发展,城镇化水平也随之提高,但由于连续高强度的煤炭开采,导致土壤污染、土地塌陷、土地破坏严重等问题^[1,2]。由于土地具有稀缺性和不可再生性,加上我国正处于工业化与城镇化快速发展的时期,使得县域土地资源的供求矛盾日益突出。土地是城镇化的核心支撑要素,揭示煤炭资源型县域土地城镇化发展的特征和规律,对于缓解人地矛盾、促进其可持续发展具有理论意义和实践价值。

在中国快速城镇化的进程中,普遍存在着土地城镇化快于人口城镇化的现象^[3,4],随着《关于推进以县城为重要载体的城镇化建设的意见》的提出,强调严控人口流失县城的建设用地增量,县域土地城镇化可持续发展成为重要趋势^[5]。煤炭资源型县域具有显著的“以资源为导向的内生型工业化带动城镇化”特征^[6],随着煤炭的大规模开采,县域经历了快速城镇化进程,作为城镇化的物质载体,土地的大规模供应推动了县域物质资本的快速积累^[7]。以土地衡量资源型县域城镇化发展水平,对于深刻认识土地城镇化格局及其塑造力,进而促进新型城镇化发展具有重要意义^[7]。目前,关于煤炭资源县

收稿日期:2023-05-31 修订日期:2023-11-03

基金项目:国家自然科学基金项目(41671163)。

作者简介:陈清荷,女,安徽芜湖人,博士研究生,研究方向为城市地理与城市经济。E-mail: chenqh98@163.com

通讯作者:焦华富,男,安徽黄山人,教授,博士生导师,研究方向为城市地理与城市经济。E-mail: jiaohuafu@263.net

域土地城镇化的研究主要集中在两个方面:①煤炭资源型县域土地城镇化空间特征及影响因素。通过构建煤炭资源型县域土地城镇化评价指标,进而分析县域土地城镇化空间分布特征^[8-10]。在影响因素分析方面,研究表明,煤炭资源产量、经济发展水平、产业结构、人口规模直接影响土地城镇化的速度和质量^[11-14],政绩观念、土地制度等对土地城镇化产生内部作用^[15-18]。②煤炭资源型县域土地城镇化的优化路径。煤炭资源型城镇一般缘矿而建,由于矿井的分散,导致城镇格局混乱、土地利用粗放无序,从而县域发展空间受限,如何进行土地集约节约利用^[11,17]、优化城市空间结构^[10,19],成为关注的焦点。此外,因为煤炭资源型县域发展还受采煤塌陷和土壤污染的限制,所以工矿用地系统生态修复^[20,21]、采煤塌陷区污染治理^[22]、矿区土地再利用^[23]也是优化路径研究的重点内容。相对而言,针对煤炭资源型县域土地城镇化过程、特征和驱动机制的理论分析尚且不足。

濉溪县位于安徽省北部,是典型的以煤炭工业为主导产业的资源型县域。本文基于濉溪县的8期遥感影像和社会经济数据,对其1950—2020年土地城镇化的时空演变特征进行分析,并揭示土地城镇化时空演变的驱动因素与机制,以期为煤炭资源型县域新型城镇化和土地集约利用提供理论依据。

2 研究区概况、研究方法与数据来源

2.1 研究区概况

濉溪县位于安徽省北部,隶属淮北市,属于省际、市际交界处,区位优势。境内现有14座煤矿、7座铁矿。2020年,全县总面积为1987 km²,县辖11个乡镇、1个省级经济开发区和1个享受省级开发区政策的产业园区(图1)。2020年濉溪县实现地区生产总值491亿元,其中,第一、二、三产业增加值分别为54.2亿元、242.7亿元、194.2亿元,三次产业结构为11.0:49.4:39.6。濉溪县是典型的以煤炭工业为主导产业的县域,2020年煤炭开采和洗选业产值相较于上一年增长1.6%^[24],采矿业、煤炭开采与洗选业等与煤炭资源相关企业共202个,约占整个工业企业总数的70%^[25]。

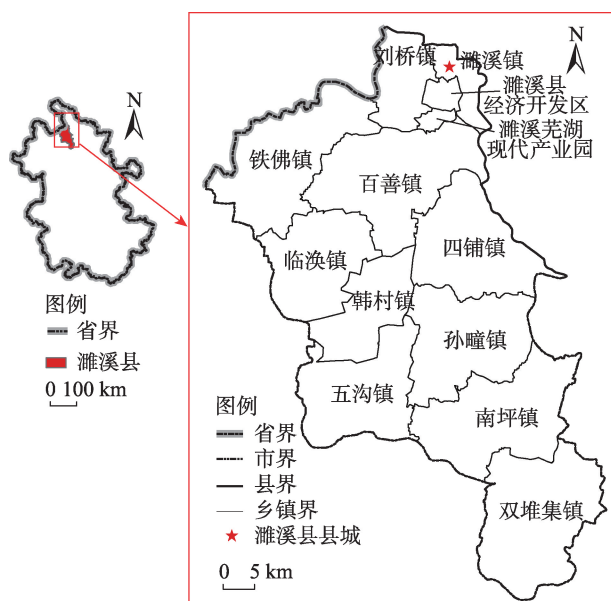


图1 濉溪县区位

Figure 1 Location of Suixi County

2.2 研究方法

2.2.1 土地城镇化衡量指标

借鉴相关研究成果^[7,26],考虑到研究区范围为县域,耕地等非城镇用地面积较大,因而本文以城镇建设用地占城乡建设用地总规模的比值来刻画土地城镇化水平。城镇建设用地包含县镇的建成区用地、城镇工矿用地与交通用地,城乡建设用地即城镇建设用地和农村居民点。计算公式如下:

$$U = \frac{C_n}{C_n + C_m} \times 100\% = \frac{C_n}{S} \times 100\% \quad (1)$$

式中: U 表示土地城镇化率; C_n 表示城镇建设用地面积; C_m 表示农村居民点面积; S 表示城乡建设用地面积。

2.2.2 景观格局指数

景观格局指数能够充分反映城镇建设用地的空间分布、形状变化,是城镇建设用地的定量表征工具^[27]。本文利用景观格局指数分析城镇建设用地规模变化特征,具体选取了景观指数中的斑块个数(NP)、最大斑块指数(LPI)、平均斑块指数($SHAPE_MN$)、平均斑块分维度($FRAC_MN$)、集聚度(AI)等5个指标来描述城镇建设用地规模变化。

2.2.3 扩张指数

扩张指数可以反映城镇建设用地的扩张变化情况^[28],其计算公式如下:

2024年3月

$$K = \frac{U_a - U_b}{T} \quad (2)$$

式中: K 表示城镇建设用地扩张指数; U_a 和 U_b 分别表示研究期末和期初城乡建设用地的规模; T 表示研究时间段^[28]。

2.2.4 缓冲区分析

缓冲区分析是指在分析对象周围建立一定距离的面状区域,用以识别分析对象对邻近对象的辐射或影响^[29],即给定一个空间对象或集合,确定他们的邻域,邻域的大小由半径 R 决定。本文利用缓冲区分析工具,以2000 m为半径,来分析煤炭资源因素、区位条件因素对土地城镇化的影响。

2.2.5 双变量分析

利用双变量相关性分析法描述各指标与土地城镇化的紧密程度,通常用积差相关系数来表征其相关程度。综合数据的可获得性,本文将1980、1990、2000、2010、2020年5个年份的人口增长、经济发展相关指标与对应年份的濉溪县土地城镇化率作双变量分析。以Pearson值来表征相关程度,Pearson值越大,代表两个变量之间的联系程度越密切。具体公式如下:

$$Pearson = \frac{V}{\sqrt{s \times s_1}} \quad (3)$$

式中: V 表示指标与影响因素指标的协方差; s 表示土地城镇化率的方差; s_1 表示影响因素指标的方差。

参考已有研究成果^[7,26],分别从煤炭资源、区位条件、人口增长、经济发展等方面选取变量(表1),并结合不同时期县域的发展战略与政策制度,探讨濉溪县土地城镇化驱动机制。关于相关指标的选取,主要基于以下思考:①原煤产量、矿井所在地:煤炭资源分布与开采影响城镇建设用地的分布与扩张。原煤产量体现煤炭生产能力和开发规模,矿井所在地影响城镇建设用地的分布。②乡镇政府所在地、高程、坡度:良好的地理区位以及地形条件能够满足城镇建设用地扩张的需求。各乡镇政府所在地为建制镇区域经济发展的中心,公共基础设施与商业服务设施相对完善,为城镇聚落发展与布局的首选区域;城镇建设用地的规模、分布、形态受地形因素影响显著,地形因素主要表现为高程与坡度。③年末总人口数、非农人口:人口增长是城镇

表1 濉溪县土地城镇化驱动因素

Table 1 Driving factors of land urbanization in Suixi County

驱动因素	具体指标	方法
煤炭资源	原煤产量/万t	双变量分析
	矿井所在地不同缓冲区内城镇建设用地斑块个数	缓冲区分析
区位条件	乡镇政府所在地不同缓冲区内城镇建设用地斑块个数	缓冲区分析
	高程/m	双变量分析
	坡度/°	双变量分析
人口增长	年末总人口数/万人	双变量分析
	非农人口/万人	双变量分析
经济发展	地区生产总值/万元	双变量分析
	社会消费品零售总额/万元	双变量分析
	固定资产投资额/万元	双变量分析
	财政支出/万元	双变量分析
	城镇单位在岗职工平均工资/(元/人)	双变量分析
	第二产业增加值/万元	双变量分析
	第三产业增加值/万元	双变量分析
	规模以上工业企业数/个	双变量分析
	农业机械化水平/kW	双变量分析

建设用地的直接动力,非农人口规模越大对应的土地城镇化水平越高。④地区生产总值、社会消费品零售总额、固定资产投资额、财政支出、城镇单位在岗职工平均工资:经济发展能够提高居民收入,改善城镇基础设施,吸引人口就业向城镇转移,对城镇建设用地的需求也因此增加;第二产业增加值、第三产业增加值和规模以上工业企业数:产业结构的升级、产业集聚带来的生产要素流入会使工业用地的需求量增加;农业机械化水平:结合濉溪县发展的现实情况,濉溪县为传统的产粮大县和国家级商品粮基地,随着农业机械化水平的提高,使得从事农业生产的人力需求减少,进而推动了农村人口向城镇转移进行,城镇建设用地需求量增加。

2.3 数据来源

本文所用的空间数据包括遥感数据和行政区划矢量数据。其中,因部分年份数据缺失,遥感数据具体选取为1980、1990、1995、2000、2005、2010、2015、2020年8期Landsat遥感影像,数据来源于中国科学院计算机网络信息中心地理空间数据云平台(<http://www.gscloud.cn/search>),数据提取以及预处理借助ENVI、ArcGIS等软件完成。参照LUCC与《城市用地分类与规划建设标准GB50137-2011》

等资料,以中国科学院土地资源分类系统为基础,对濉溪县土地进行分类。濉溪县行政区划矢量数据来源于国家测绘地理信息局标准地图服务系统(<http://bzdt.ch.mnr.gov.cn>),以2020年的濉溪县行政区划为准,行政区划信息来源于中华人民共和国全国行政区划信息查询平台(<http://xzqh.mca.gov.cn/statistics/>)。人口和社会经济发展数据来源于《淮北市统计年鉴》《濉溪县统计年鉴》《濉溪县县志》以及第五、六、七次全国人口普查数据,以及不同时期濉溪县国民经济和社会发展统计公报等。

3 结果与分析

3.1 濉溪县土地城镇化时空演变特征

借鉴资源型城市生命周期理论^[30,31],结合遥感影像、濉溪县县志与所处社会背景,将濉溪县土地城镇化时空演变过程划分为:缘煤建镇、矿镇共建、产城融合3个阶段(表2)。每阶段对应的城镇建设用地范围和县域功能区类型如图2所示。

3.1.1 缘煤建镇阶段及特征(1950—1977年)

新中国成立后,为了快速恢复经济,国家采取了高度集中的计划经济体制。随着经济建设的恢复与发展,对资源的需求量不断增大。在此背景下,1950年濉溪县正式成立,1957年全县境内探明的煤炭资源储量接近4亿t,矿区的开发与建设拉开帷幕,至1976年,濉溪县煤炭年产量突破600万t,基本确立了濉溪县作为国家重要能源基地的地位,标志着濉溪县的煤炭生产进入了新阶段。

缘煤建镇阶段处于煤炭资源型县域发展的发生期和成长早期。缘煤建镇有两层含义:一是因果关系,强调煤炭资源的存在使城镇发展起来;二是空间位置,强调在煤炭资源分布的地方进行城镇化建设。在这一阶段,濉溪县土地城镇化主要呈现如下特征:①城镇建设用地“依矿井”分布。在县域境内煤炭资源分布的区域,以矿井为中心进行煤炭开采与加工,形成初具规模的工业用地和仓储用地。

表2 1950—2020年濉溪县土地城镇化阶段划分

Table 2 Division of land urbanization stages in Suixi County, 1950-2020

	1950—1977年 缘煤建镇	1978—1997年 矿镇共建	1998—2020年 产城融合
资源型城市生命周期	发生期与成长早期:发生期为发现煤炭资源,进行小规模低密度开发;成长早期为大规模进行资源开采 ^[30,31]	成长后期与中兴期:资源开采量达到最大 ^[30,31]	转型期:资源日益衰竭,开采量逐渐萎缩 ^[30,31]
社会背景	计划经济时期,大规模经济建设对矿产资源的需求大	市场经济早期,中国开始由计划经济体制逐渐向市场经济转轨,煤炭产业也进入全面发展时期	市场经济后期,煤炭资源型县域产业结构单一、可持续发展能力弱的问题日益凸显
经济结构	煤炭产业占主导地位、产业结构单一、产业层次低	煤炭产业占主导地位,产业延伸形成多元化非煤产业集群	产业升级、产业转型,高新技术产业、现代制造业快速发展
空间结构	城市性质为以煤炭为主的工矿城镇,城镇建设用地主要集中在工矿区,城市空间形成多组团离散发展的格局	城市景观扩张、基础设施和公共服务设施建设加强,但各组团间相互独立,经济和社会活动以大企业为核心各自展开	主城区要素向外围扩散,其周边建设新城,城市功能分布鲜明,城市空间布局形态多元化

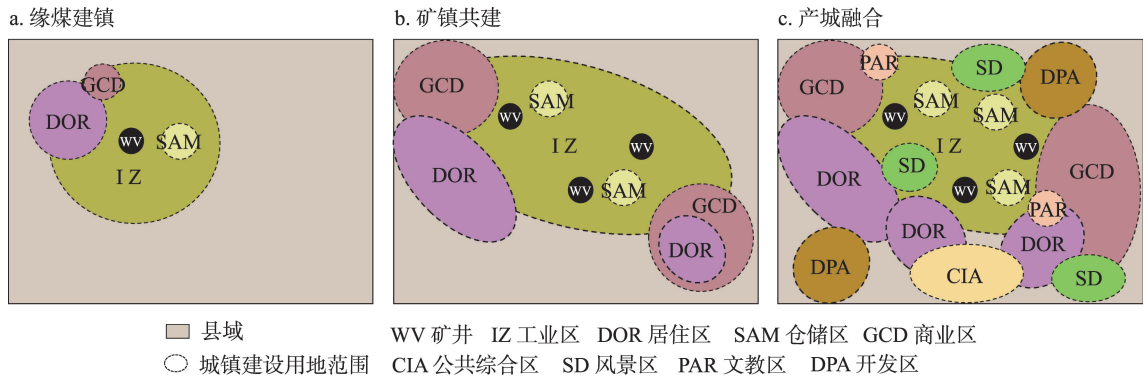


图2 煤炭资源型县域土地城镇化阶段

Figure 2 Coal resource county land urbanization stages

2024年3月

而县域境内的矿井分布在各乡镇中,且各个矿井的开采时序不同,由此形成了城镇建设用地在空间上投射为以矿井为中心的用地增长结构(图2a);②县域功能区以“工业-居住”二元结构为主。随着煤炭产业的快速发展,除大力发展煤炭产业外,濉溪县也推进相关电力、煤化工工业等附属产业的建设,从而带动了电厂、水泥厂等企业的迅速崛起。此外,在矿区的职工宿舍,形成了早期的居住区、零售商店、医院以及学校等在居住区内部或边缘伴随布局,形成了生产与生活紧密联系的空间格局(图2a);③城镇建设用地增长呈“低速不均衡”状态。以煤炭开采为主的工业化是缘煤建镇阶段土地城镇化的主导力量,具体表现为由工矿用地发展带动仓储用地以及居住区的建设,形成城镇建设用地在空间上投射为以矿井为中心的用地增长结构。但由于矿井开采时序不同,所以导致城镇建设用地分布破碎。此外,由于采矿范围较小和开采水平有限导致该阶段工业化水平较低,从而影响城镇建设用地扩张速度。

3.1.2 矿镇共建阶段及特征(1978—1997年)

1978年后,中国开始由计划经济体制逐渐向市场经济转轨,煤炭产业也进入全面发展时期。煤炭产业的发展使濉溪县经济水平快速提升,县域境内煤化工企业数量、规模发展至鼎盛时期,大批外地的务工人员迁入濉溪县。在该时期,煤炭企业不断扩大生产规模、矿井数量上升迅速、原煤产量飞速上涨。此外,乡镇企业在县域境内迅速发展,诸如水泥厂、造纸厂等小型私营企业,这些企业规模较小,一般散布在各个村庄内,带动了乡村经济发展。

矿镇共建是指矿区建设与乡镇建设共同推进城镇化发展,进入这一阶段意味着煤炭资源型县域已经进入其成长后期和中兴期。该阶段,濉溪县土地城镇化的特征如下:①城镇建设用地在原有分布的基础上进行延伸扩展。通过图3a-3c和表3、表4可以看出,随着煤炭资源不断开发,老矿区规模不断扩大、新矿区数量不断增多。1980—1995年,濉溪县城镇建设用地从1707 hm²上升至2036 hm²,最大斑块指数增加0.1,说明在此期间城镇建设用地规模不断扩大。此外,1980—1995年,濉溪县城镇建

设用地斑块个数未发生增减,平均形状指数、平均斑块分维度以及集聚度均有小幅度上升,说明城镇建设用地分布位置、形状没有发生太大变化,主要在原有分布的基础上进行延伸扩展(图2b);②县域功能区以“工业区-居住区-商业区”三元结构为主。由于新矿井的开发致使工业区的规模有所扩大,此外,随着煤炭资源消费市场走向成熟,资源产业的资本积累以及人口的不断集聚,带动了房地产、服务业的发展,居住区、商业区的规模逐步扩大(图2b);③城镇建设用地增长呈“中速不均衡”状态。结合表3、表4可以看出,1980—1990年、1990—1995年期间,濉溪县城镇建设用地扩张面积小幅度增长,扩张指数在0~0.1,属于中速增长状态。但在县域境内,城镇建设用地主要集中在县城濉溪镇和工矿型乡镇,这些城镇依托地理位置和矿区丰厚的煤炭资源,大力发展煤炭产业,城镇建设用地增长速度快于以发展农业为主的乡镇,所以造成该阶段城镇建设用地增长呈“中速不均衡”状态。

3.1.3 产城融合阶段及特征(1998—2020年)

随着市场经济的不断发展,煤炭资源型县域产业结构单一、可持续发展能力弱的问题日益凸显。濉溪县经过多年的高强度开采导致煤炭资源储量大幅度下降,县域境内多数乡镇企业没落,经济发展低迷。在1998年的安徽省县域经济排名中,濉溪县位于倒数第二,县域经济发展迫切需要转型。在此背景下,濉溪县大力推进产业结构转型,现代制造业与服务业迅速发展,以追求经济利益为核心目标的各方投资主体在空间上展开竞争,土地城镇化步入产城融合阶段。产城融合包含三层涵义:一是针对整个县域来说,新区产业的选择和布局要适应煤炭资源型县域绿色低碳发展的要求;二是开发区建设不能是孤立、单一形式的工业发展,要对县域发展起到功能分区的作用;三是强调城镇化发展过程中,社会、经济、文化、产业、空间需要实现共融和协调的发展。

产城融合阶段处于煤炭资源型县域转型期,在这一时期,土地城镇化从受煤炭资源制约转型至跳脱煤炭资源的发展。该阶段,濉溪县土地城镇化特

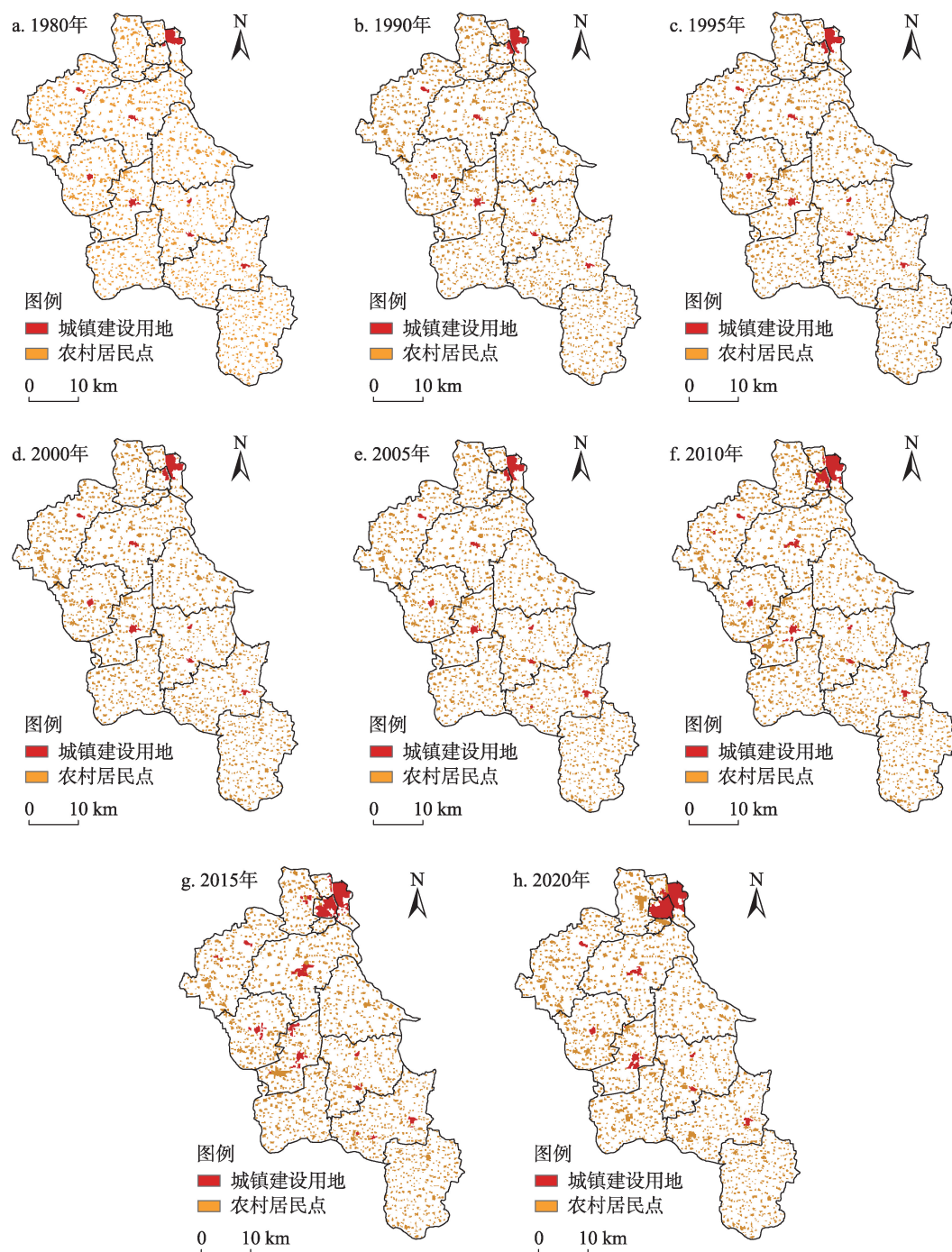


图3 1980—2020年濉溪县城镇建设用地空间分布

Figure 3 Spatial distribution of urban construction land in Suixi County, 1980–2020

征如下:①城镇建设用地扩张以“外围扩张、建设新区”为主。从表3可以看出,2000—2020年,濉溪县城镇建设用地面积、斑块个数、最大斑块指数等指标上升,平均形状指数、平均斑块分维度、集聚度等指标呈现出下降的态势,反映出濉溪县城镇建设用地规模呈现出内部填充与外围扩散同时进行的特

征。结合图3d–3h可以看出,2000—2020年,濉溪县城镇建设用地扩张主要包括两种类型:一是以原有城区、镇区用地为基础,以“块状”形式向外围扩张,另一种以“飞地”形式建设新区。濉溪县在开发区空间布局上,一方面考虑邻近淮北市区方便产业承接,另一方面也考虑到对城镇功能的分担和互动,

2024年3月

表3 1980—2020年濉溪县城镇建设用地规模变化

Table 3 Change in the scale of Suixi County's urban construction land use, 1980-2020

指标	1980年	1990年	1995年	2000年	2005年	2010年	2015年	2020年
城镇建设用地面积/hm ²	1707	2025	2036	2096	2138	3372	5045	5238
斑块个数(NP)	9	9	9	10	12	23	41	35
最大斑块指数(LPI)/%	0.38	0.48	0.48	0.48	0.48	0.67	0.67	0.80
平均形状指数(SHAPE_MN)	1.58	1.65	1.65	1.61	1.63	1.57	1.50	1.59
平均斑块分维度(FRAC_MN)	1.06	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.06	1.06
集聚度(AI)	97.40	97.58	97.59	97.54	97.49	97.25	96.97	97.15

表4 1980—2020年濉溪县不同时期城镇建设用地扩张情况

Table 4 Expansion of Suixi County's urban construction land in different periods, 1980-2020

时段	城镇建设用地 扩张面积/hm ²	扩张指数
1980—1990年	28	0.001
1990—1995年	10	0.000
1995—2000年	1902	0.930
2000—2005年	42	0.004
2005—2010年	1234	0.130
2010—2015年	1673	0.170
2015—2020年	193	0.020

所以将开发区安置在濉溪镇周边区域,从而形成了城镇建设用地以濉溪镇为中心向外扩张的态势,而“飞地”主要为新建的开发区与工业园区。此外,采煤塌陷村庄搬迁集中安置地也是“飞地”的类型之一;②县域功能区呈“多元结构”发展。进入21世纪后,濉溪县积极推动产业升级转型,采掘业、重化工也逐渐向现代制造业和服务业转换,产业结构不断优化,不同投资主体在空间上开展生产活动,县域内也规划建设了公共综合区、文教区等。此外,濉溪县通过对采煤塌陷区的生态修复与复垦,使前期因采矿活动引起的土地退化和生态环境破坏得到了修复与改善,县域境内也修建多处供居民休憩的风景游览和城市绿地,提高人居环境质量的同时也使县域功能区逐步呈现出“多元结构”发展的趋势(图2c);③城镇建设用地增长呈“高速集约化”状态。1995—2000年、2005—2010年,以及2010—2015年,这3个时间段内,濉溪县城镇建设用地扩张强度系数均大于0.1,属于高速增长状态(表4)。在产城融合阶段,资源枯竭是县域发展的主要阻力,在经济发展政策的指导下,濉溪县圈画了一批城镇

建设用地用于建设工业园区,随之又进行大规模的村庄整治、棚户区改造、采煤塌陷区村庄搬迁等项目,这些措施致使2000—2020年期间,县城镇建设用地面积大幅度上升。此外,近年来濉溪县大力推进城镇建设用地与耕地、农村建设用地,以及其他类型用地在空间和数量上进行置换与重组,土地利用从围绕资源开发的粗放式发展转为注重城镇发展质量的集约化发展。

3.2 濉溪县土地城镇化时空演变驱动因素与机制

通过计算濉溪县土地城镇化驱动因素的Pearson值,发现年末总人口数、第三产业增加值与土地城镇化率不显著相关,其余指标均与土地城镇化率呈正相关关系(表5)。此外,依据濉溪县土地城镇化时空演变特征,对驱动因素进行梳理,发现煤炭资源型县域土地城镇化是在多种因素长期作用下形成的,且各要素之间相互影响、相互作用而形成一

表5 濉溪县土地城镇化驱动因素Pearson值

Table 5 Pearson value of driving factors of Suixi County's land urbanization

驱动因素	具体指标	Pearson值
煤炭资源	原煤产量/万t	0.912*
区位条件	高程/m	0.737*
	坡度/°	0.811*
人口增长	非农人口/万人	0.937*
经济发展	地区生产总值/万元	0.880*
	社会消费品零售总额/万元	0.956*
	固定资产投资额/万元	0.927*
	财政支出/万元	0.834*
	城镇单位在岗职工平均工资/(元/人)	0.943*
	第二产业增加值/万元	0.898*
	规模以上工业企业数/个	0.970**
	农业机械化水平/kW	0.972**

注:*,**分别表示值为0.01、0.05级别下,相关变量显著。

个闭合的驱动机制,于煤炭资源型县域发展的不同阶段发挥着主导作用(图4)。

3.2.1 煤炭资源是土地城镇化的基础动力

在缘煤建镇阶段,煤炭资源的分布是城镇布局的主导因素。该阶段,煤炭资源是县域经济的原始动力,资源的经济效应和要素的空间效应促使经济快速发展、人口迁入,这同时也会驱动县域发展战略和政策制度的创新(图4)。通过双变量分析可以看出,原煤产量对濉溪县土地城镇化率呈正相关(表5)。濉溪县早期以煤炭产业为主,产业结构单一,以矿井为中心进行煤炭的开采与加工促成了城镇建设用地以矿井为中心的用地增长特征。随着产业结构转型以及交通的发展,濉溪县通过开通班车解决了职工职住分离的问题,在资源开采区域就近布局工人村的模式随之减少,资源对城镇建设用地空间布局的影响力在逐步减弱。在濉溪县发展后期,由于长期大规模进行煤炭资源开采,导致县域境内煤炭开采区域土地塌陷,这给土地城镇化发展也带来了一定阻碍。诸如,采煤塌陷区村庄搬迁需要集中安置地,而采煤塌陷区复垦的后备资源接近枯竭,以及采煤塌陷区分布较为分散,使城市空间用地紧凑度下降。利用缓冲区分析工具,将矿井以2000 m为间隔做缓冲区,与濉溪县2010年、2020

年两期城镇建设用地斑块分布图进行叠加,得到不同矿井所在地各缓冲区内城镇建设用地的分布情况(图5a、5b)。可以看出,在距离矿井0~2000 m、2000~4000 m、4000~6000 m范围内各乡镇城镇建设用地分布所占比重较大,这也符合缘煤建镇阶段形成的城镇建设用地“依矿井”分布的特征。除0~2000 m、2000~4000 m、4000~6000 m缓冲区内有城镇建设用地分布外,铁佛镇、濉溪镇在距离矿井6000 m外也有城镇建设用地分布。县域发展中后期,城镇建设用地分布受煤炭资源分布影响减弱,这也与产城融合阶段城镇建设用地扩张以建设新区为主的特征相符合。

3.2.2 区位条件是土地城镇化的重要动力

区位条件对濉溪县土地城镇化的推动作用主要体现在以下几个方面:首先,位于平原地区的城镇建设用地扩张受地形阻碍较小。通过表5可以看出,高程、坡度与濉溪县土地城镇化率呈正相关关系。濉溪县位于淮北平原中部,县域内地形以平原为主,平原约占全县总面积的85.6%,城镇建设用地分布与扩张受地形的限制小;其次,邻近淮北市区拥有较低的用地成本,能够承接市区产业转移。濉溪县是淮北市唯一市辖县,由于淮北市市区用地价格相对较高,这促使较多的工业、企业向濉溪县转

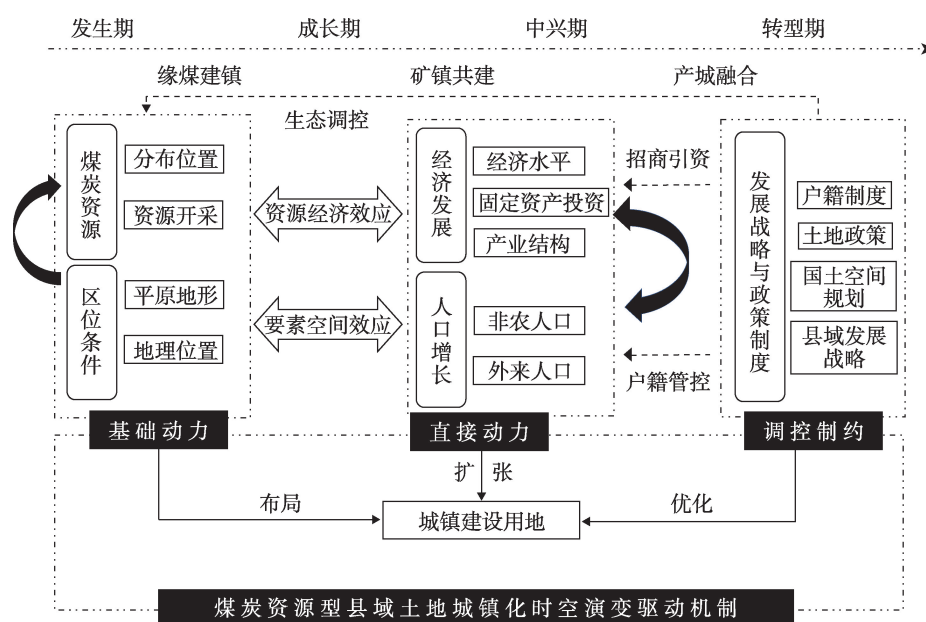


图4 煤炭资源型县域土地城镇化时空演变驱动机制

Figure 4 Driving mechanism of land urbanization in coal resource-based counties

2024年3月

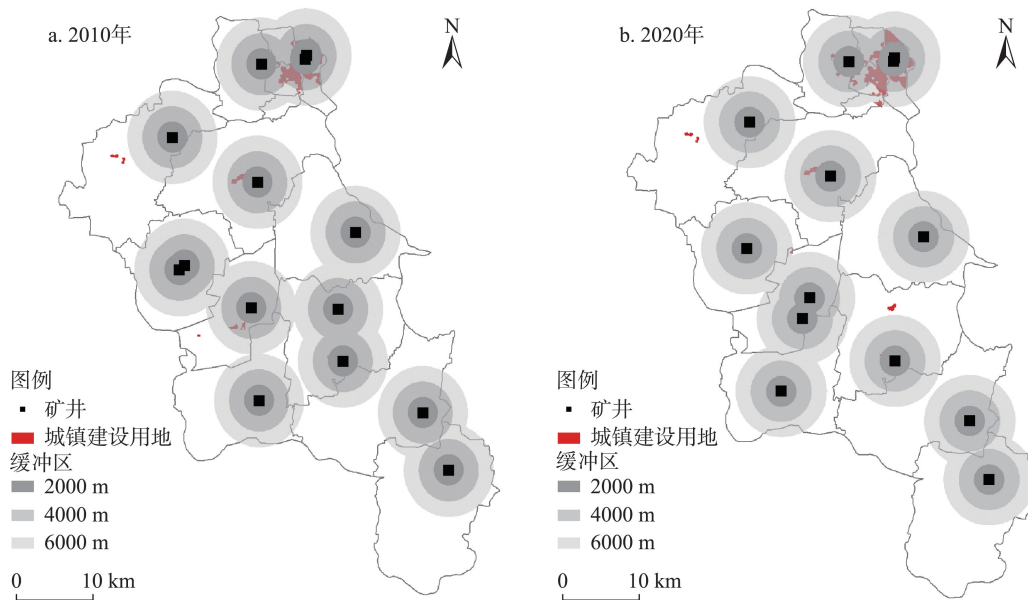


图5 2010和2020年不同缓冲区内城镇建设用地分布

Figure 5 Distribution of urban construction land in different buffer zones, 2010 and 2020

移,各类企业高度集聚促使得工业园区和开发区快速发展;最后,建制镇是城乡聚落发展的中心,是影响城镇建设用地分布的重要区位要素。利用缓冲区分析工具,以2000 m为间隔做缓冲区,将濉溪县各乡镇政府信息点(Point of Interest, POI)与濉溪县2010、2020两期城镇建设用地分布图进行叠加,分别统计2010年与2020年同缓冲区内聚落斑块数量与面积(表6)。可以看出,在距离乡镇政府0~2000 m范围内濉溪县城镇建设用地所占比重最大。

3.2.3 人口增长是土地城镇化的直接动力

人是城镇化的主体,城镇人口增加是城镇用地需求量增加最为直接的动力,人口增长会为地区经济发展带来劳动力,带动县域发展活力,推动现行制度的优化(图4)。通过对濉溪县土地城镇化驱动因素的分析(表5),可以看出:非农人口与土地城镇

化率呈正相关关系,非农人口的增长促使相应的资源、资本要素频繁流动,从而推动濉溪县土地城镇化的发展。随着2000年以后城乡人口有序流动机制的建立,越来越多的农民由农村转移至城镇,这使得非农人口增加,有意落户的外地人口与本地农村转移人口造就了城镇人口增长的局面,随之需要根据人口规模对基础设施、住房等提供相应的配置,进而推动了土地城镇化的发展。

3.2.4 经济发展对土地城镇化具有决定作用

经济发展会提高煤炭资源的利用效率,促使开采方式的改变,促进产业升级,企业快速发展的同时也能够提供良好的就业岗位,吸引人口迁入(图4)。通过双变量分析可以看出(表5),经济因素中有8个指标与土地城镇化呈正相关关系。经济发展对土地城镇化的影响主要如下:①经济水平提高。地区生产总值与社会消费品零售总额的增长体现了地区经济活力,能够有效增加居民收入、财政收入,以及改善城镇居民居住条件。城镇单位在岗职工平均工资的提高有助于吸引人口就业向城镇转移,对住房的需求也因此增加。近年来,濉溪县地区生产总值与社会消费品零售总额在皖北15个县城排名一直位于前列,经济的快速发展也为濉溪县提供了大量优质的就业岗位,进一步吸引非农人口向城

表6 2010和2020年不同距离各缓冲区内城镇建设用地统计

Table 6 Statistics of urban construction land in buffer zones with different distances, 2010 and 2020

距离/m	斑块个数		城镇建设用地面积/hm ²	
	2010年	2020年	2010年	2020年
0~2000	17	19	3243.94	4191.95
2000~4000	1	3	17.90	62.50
4000~6000	1	0	55.68	67.10

镇集聚。与经济水平相关的要素中,以农业机械化水平的相关系数最高,这表明农业现代化是推动城乡发展的关键因素。农业机械化生产可以提高农业生产效率,这使得从事农业生产的人力需求减少,进而推动了农村人口向城镇转移和非农化就业;②固定资产投资促使城镇建设用地快速扩张。在投资的驱动下,以追求经济利益为核心目标的各方投资主体在空间上展开竞争。在此背景下,濉溪县各类产业园、经济开发区的迅速崛起;③产业结构优化演进。通过表5可以看出,第二产业增加值、规模以上工业企业数等指标与土地城镇化率呈正相关关系。工业发展具有空间集聚的要求,工业多元化发展在集聚效应的驱动下形成特色产业集聚,在空间上促进了开发区的建立。濉溪县现已形成以煤化工产业集群为主的临涣工业园,以及以新兴产业集群为主的濉溪县经济开发区、濉芜产业园等省级经济技术开发区。

3.2.5 发展战略与政策制度具有调控和制约作用

发展战略与政策制度对资源开采、经济发展,以及人口增长具有调控和制约作用,对土地城镇化的影响具有短期稳定性与突变性的特点(图4)。其中,影响濉溪县县域土地城镇化的发展战略与制度主要包括县域发展战略、土地政策、国土空间规划政策,以及户籍制度等。

煤炭产业发展具有强烈的战略指向性,在不同时期的发展战略下,煤炭产业的发展方式不同,对于土地城镇化的影响也不同。在计划经济时期,县域发展战略以开发煤田、重生产为主,所以造成濉溪县城镇建设用地依煤炭产业分布。随着市场经济的发展,濉溪县产业结构单一、资源枯竭等问题日益突出,大批的乡镇企业倒闭,社会经济发展转型迫在眉睫。2009年,在淮北市被确定为资源枯竭型城市转型试点后,濉溪县推行了一系列促进县域经济发展与转型的战略,例如,提出通过农业、工业保障县域基础优势发展,大力发展商贸、旅游来改善由于乡镇企业没落造成的经济发展停滞的局面。此外,濉溪县为促进产业结构转型,大规模进行招商引资,积极培育新型产业、新能源产业,以此来促进县域产业结构绿色升级的目标,进而带动了

城镇建设用地的扩张;土地政策的变革与创新直接影响土地资源的开发利用,进而影响土地城镇化进程。与一般的城市不同,由于大规模、高强度的煤炭开采,致使煤炭资源型县域在发展过程中形成了大量的塌陷区和工矿废弃地。现阶段,耕地占补平衡及城乡建设用地增减挂钩政策的实施,对于促进煤炭资源型县域土地城镇化健康发展具有重要意义。濉溪县通过增减挂钩对塌陷区、工矿废弃地复垦的综合治理,将整治后的部分新增用地置换为城镇建设用地,提高了土地利用效率。此外,也积极对空心村和具有塌陷风险的村庄进行整治,在增加建设用地指标的同时也使县域生态环境得到改善;国土空间规划对煤炭资源型县域土地城镇化具有调控与引导作用。濉溪县当前土地空间扩张难度较大,这一方面因为受到行政区划的限制,另一方面也与国土空间规划中对城镇建设用地空间管制、生态红线的约束有关;此外,户籍制度也是影响煤炭资源型县域土地城镇化发展的重要制度因素,这主要体现在农业人口的非农化的速度上。21世纪初,随着户籍制度全面改革,濉溪县户籍人口城镇化率由2010年的49.99%上升到2019年52.05%^[25]。在城镇人口增加的背景下,濉溪县产业结构转型促使就业岗位的多元化,致使越来越多的农村人口迁移至濉溪县县城,推动了县域土地城镇化快速发展。

4 结论与对策建议

4.1 结论

本文基于遥感影像和社会经济统计数据,探究了1950—2020年濉溪县土地城镇化时空演变特征及驱动因素。得到以下结论:

(1)煤炭资源型县域土地城镇化分为“缘煤建镇、矿镇共建、产城融合”3个阶段。1950—1997年为缘煤建镇、矿镇共建阶段,城镇建设用地增长得益于煤炭资源的开发和利用。1998—2020年为产城融合阶段,城镇建设用地规模、分布、扩张受到采煤塌陷的制约以及资源枯竭的冲击。

(2)煤炭资源型县域土地城镇化时空演变呈现以下特征:缘煤建镇阶段,城镇建设用地“依矿井”分布,县域功能区以“工业—居住”二元结构为主,城

2024年3月

镇建设用地增长呈“低速不均衡”状态;矿镇共建阶段,城镇建设用地在原有分布的基础上进行延伸扩展,县域功能区以“工业区-居住区-商业区”三元结构为主,城镇建设用地增长呈“中速不均衡”状态;产城融合阶段,城镇建设用地以“外围扩张、建设新区”为主,县域功能区呈“多元结构”发展,城镇建设用地增长呈“高速集约化”发展。

(3)煤炭资源型县域土地城镇化是由多种因素长期作用形成的。煤炭资源和区位条件是基础动力,煤炭资源的分布影响前期城镇选址与后期城镇扩张,区位条件对其的影响体现在地形和地理位置影响县域城镇建设用地布局;经济发展和人口增长是直接动力,经济水平提高使以追求经济利益为目标的各方投资主体在空间上展开竞争,进而推动了城镇建设用地的扩张,而城镇人口的增加是城镇建设用地需求量增加最为直接的动力;发展战略与政策制度对资源开采、经济发展,以及人口增长具有调控和制约作用,从而对县域土地城镇化产生优化作用。

4.2 对策建议

通过对濉溪县土地城镇化时空演变及驱动因素的分析发现,现阶段,煤炭资源型县域土地城镇化发展面临着采煤塌陷导致的“县域空间发展受限”和产业转型背景下如何兼顾“土地开发与保护”两大难题。全面推进生态环境保护和修复、实现土地节约集约化利用是未来煤炭资源型县域土地城镇化发展的必然趋势,结合煤炭资源型县域发展的现实需求,提出以下具体建议:

(1)县域发展要以生态保护为前提,持续推进采煤塌陷区土地综合治理与生态环境修复。煤炭资源型县域由于多年来大规模的煤炭开采,面临较大的生态和环保压力,同时也存在着土地持续塌陷的安全隐患。因此,煤炭资源型县域发展要以保护生态环境为第一选项,致力于生态环境的修复,并科学划定塌陷区的边界范围。从塌陷深度、治理时间、治理技术、资金筹集、搬迁安置等方面形成体系完善的采煤塌陷区治理机制。此外,在产业转型背景下,煤炭资源型县域新的接续产业尚在培育阶段,煤炭资源依然是经济命脉,经济增长仍需要依

赖煤炭资源的开发利用。在煤炭资源的实际开采过程中,要将煤矿开发利用对环境的破坏降低到最低限度,强化保护性开采措施。

(2)建立集约化土地利用机制,完善土地后备资源管理系统。产业的转型必然要求良性的、与转型升级相适应的用地结构,应顺应产业升级的需要,逐步提高土地资源利用效率,建立起集约型土地利用机制。由于煤炭资源型县域境内矿井众多、采煤塌陷区面积较广,导致建设用地分布破碎化严重,造成的安全隐患也阻碍着城镇建设用地的扩张。因此,在县域发展空间受限的背景下,要建立节约集约的土地利用机制,充分挖掘存量土地的潜力,加大对县域境内的闲置、废弃土地的处置力度,盘活存量建设用地,全面提高县域境内的土地利用效率。另外,也要完善土地后备资源管理系统,为县域社会经济发展提供保障。充分利用现有土地调查数据和年度土地变更调查成果,加大各类数据的整合共享,搭建县域土地后备资源数据成果管理平台,切实推进土地后备资源利用精准化、合理化。

参考文献(References):

- [1] 董锁成,李泽红,李斌,等.中国资源型城市经济转型问题与战略探索[J].中国人口·资源与环境,2007,17(5):12-17. [Dong S C, Li Z H, Li B, et al. The problems and strategies on economic transformation of resource-based cities in China[J]. China Population, Resources and Environment, 2007, 17(5): 12-17.]
- [2] 董江爱,王文祥.矿产资源型乡村治理能力现代化面临的困境及路径研究[J].理论探讨,2020,(6):160-166. [Dong J A, Wang W X. Difficulties and path of the modernization of governance ability of mineral resource-based village[J]. Theoretical Investigation, 2020, (6): 160-166.]
- [3] 郭付友,李诚固,陈才,等.2003年以来东北地区人口城镇化与土地城镇化时空耦合特征[J].经济地理,2015,35(9):49-56. [Guo F Y, Li C G, Chen C, et al. Spatial-temporal coupling characteristics of population urbanization and land urbanization in Northeast China[J]. Economic Geography, 2015, 35(9): 49-56.]
- [4] 任英健,杨建新,张重,等.中国县域城镇化:人口与土地空间匹配差异及影响因素[J].中国土地科学,2023,37(12):92-103. [Ren J Y, Yang J X, Zhang Z, et al. Urbanization of county in China: Differentiation and influencing factors of spatial matching relationships between urban population and urban land[J]. China Land Science, 2023, 37(12): 92-103.]

- [5] 王鹏飞. 资源型县域城镇化发展困境及出路[J]. 开放导报, 2015, (3): 81-84. [Wang P F. On mono-resource county and its urbanization[J]. China Opening Journal, 2015, (3): 81-84.]
- [6] 伍敏. 资源型县域单元新型城镇化路径探索[A]. 中国城市规划学会. 城乡治理与规划改革: 2014中国城市规划年会论文集(14小城镇与农村规划)[C]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014. [Wu M. Exploration on New Urbanization Path of Resource-Based County Units[A]. Urban Planning Society of China. Urban and Rural Governance and Planning Reform: Proceedings of the 2014 China Urban Planning Annual Conference (14 Small Town and Rural Planning)[C]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2014.]
- [7] 高金龙, 包菁薇, 刘彦随, 等. 中国县域土地城镇化的区域差异及其影响因素[J]. 地理学报, 2018, 73(12): 2329-2344. [Gao J L, Bao J W, Liu Y S, et al. Regional disparity and the influencing factors of land urbanization in China at the county level, 2000-2015 [J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(12): 2329-2344.]
- [8] 李江苏, 孙威, 余建辉. 黄河流域三生空间的演变与区域差异: 基于资源型与非资源型城市的对比[J]. 资源科学, 2020, 42(12): 2285-2299. [Li J S, Sun W, Yu J H. Change and regional differences of production-living-ecological space in the Yellow River Basin: Based on comparative analysis of resource-based and non-resource-based cities[J]. Resources Science, 2020, 42(12): 2285-2299.]
- [9] 陈曦, 叶可陌, 李坤, 等. 资源型城市“三生空间”土地利用变化及其风险和价值研究[J]. 浙江农林大学学报, 2023, 40(5): 1111-1120. [Chen X, Ye K M, Li K, et al. Research on land use change and risk-value of “production-living-ecological space” in a resource-based city[J]. Journal of Zhejiang A&F University, 2023, 40(5): 1111-1120.]
- [10] 郑洋, 程琳琳, 王义方, 等. 资源型城市空间冲突测度及其空间响应研究[J]. 地理科学进展, 2023, 42(2): 275-286. [Zheng Y, Cheng L L, Wang Y F, et al. Spatial conflict measurement in resource-based cities and spatial responses[J]. Progress in Geography, 2023, 42(2): 275-286.]
- [11] 冯艺越, 王文昌, 丁一. 煤炭资源型城市土地利用效率评价及影响因素分析[J]. 江西农业学报, 2021, 33(5): 124-130. [Feng Y Y, Wang W C, Ding Y. Evaluation of land utilization efficiency and analysis of influencing factors in coal resource-based cities [J]. Acta Agriculturae Jiangxi, 2021, 33(5): 124-130.]
- [12] 夏敏, 汪龙, 文博, 等. 煤炭资源枯竭型城市工矿用地变化驱动机制研究: 基于利用主体视角[J]. 中国土地科学, 2020, 34(8): 89-97. [Xia M, Wang L, Wen B, et al. Driving mechanism of industrial land use change in coal resources-exhausted city from the perspective of land use agent[J]. China Land Science, 2020, 34(8): 89-97.]
- [13] 卢新海, 柯楠, 匡兵, 等. 中部地区土地城镇化水平差异的时空特征及影响因素[J]. 经济地理, 2019, 39(4): 192-198. [Lu X H, Ke N, Kuang B, et al. Spatial-temporal features and influencing factors of difference in land urbanization level of central China[J]. Economic Geography, 2019, 39(4): 192-198.]
- [14] 刘丹, 李琳娜. 1995-2015年中国北方边境样带土地利用时空格局演变及驱动因素[J]. 资源科学, 2021, 43(6): 1208-1221. [Liu D, Li L N. Spatiotemporal change and driving factors of land use in the northern border transect of China, 1995-2015[J]. Resources Science, 2021, 43(6): 1208-1221.]
- [15] 程恋军, 王琳茜. 资源型城市经济高质量发展的制度组态研究: 基于NCA和动态QCA的分析[J]. 城市问题, 2023, 338(9): 22-33. [Cheng L J, Wang L Q. The institutional configuration of high-quality economic development of resource-based cities: A study with NCA and dynamic QCA[J]. Urban Problems, 2023, 338(9): 22-33.]
- [16] 汪琪, 刘玉亭, 魏宗财. 资源枯竭型城市新增工业用地分布特征及影响因素研究: 以潜江市为例[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2022, 45(5): 11-22. [Wang Q, Liu Y T, Wei Z C. Spatial distribution characteristics and influencing factors of newly increased industrial land in resource-exhausted city: A case study of Qianjiang City[J]. Journal of Natural Science of Hunan Normal University, 2022, 45(5): 11-22.]
- [17] 丁一, 郭青霞, 秦明星. 黄河流域资源型城市土地绿色利用效率时空演变及影响因素[J]. 农业工程学报, 2021, 37(19): 250-259. [Ding Y, Guo Q X, Qing M X. Temporal-spatial evolution and influencing factors of land green use efficiency of resource-based cities in the Yellow River Basin, China[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2021, 37(19): 250-259.]
- [18] 彭山桂, 孙昊, 郭正宁, 等. 土地资源空间错配城市产业转型升级的影响及作用机制[J]. 资源科学, 2022, 44(5): 871-885. [Peng S G, Sun H, Guo Z N, et al. Impact mechanism of land resources spatial mismatch on urban industrial transformation and upgrading[J]. Resources Science, 2022, 44(5): 871-885.]
- [19] 管晶, 焦华富. 煤炭资源型城市城乡空间结构演变及影响因素: 以安徽省淮北市为例[J]. 自然资源学报, 2021, 36(11): 2836-2852. [Guan J, Jiao H F. The evolution process and influencing factors of urban-rural spatial structure in coal resource-based city: A case study of Huaibei City in Anhui Province[J]. Journal of Natural Resources, 2021, 36(11): 2836-2852.]
- [20] 王回苗, 李汉廷, 谢苗苗, 等. 资源型城市工矿用地系统修复的生态安全格局构建[J]. 自然资源学报, 2020, 35(1): 162-173. [Wang H H, Li H T, Xie M M, et al. Construction of ecological security pattern for systematic restoration of industrial and mining land in resource-based cities[J]. Journal of Natural Resources, 2020, 35(1): 162-173.]
- [21] 管晶, 焦华富. 煤炭资源型城市城乡聚落演变过程及协调发展

2024年3月

- 模式:以安徽省淮北市为例[J]. 长江流域资源与环境, 2023, 32(11): 2298-2311. [Guan J, Jiao H F. Urban-rural settlement evolution and coordinated development mode of coal resource-based city: A case study of Huaibei City in Anhui Province[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2023, 32(11): 2298-2311.]
- [22] 拜梦童, 杜华栋, 范鹏辉, 等. 黄土沟壑区采煤塌陷地不同土地利用类型土壤性质损害特征[J]. 土壤通报, 2022, 53(5): 1029-1037. [Bai M T, Du H D, Fan P H, et al. Damage characteristics of soil properties in different land use types under mining subsidence areas in loess hilly area[J]. Chinese Journal of Soil Science, 2022, 53(5): 1029-1037.]
- [23] 张鹏, 宋泽宇, 张冠峰, 等. 基于城矿协调的资源型城市采用地再利用研究:以阳泉市平定县为例[J]. 中国土地科学, 2021, 35(8): 77-86. [Zhang P, Song Z Y, Zhang G F, et al. Mining land redevelopment in resource-based cities based on the synergism of urban and mining systems: A case study of Pingding County, Yangquan City[J]. China Land Science, 2021, 35(8): 77-86.]
- [24] 濉溪县统计局. 濉溪县2020年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2021-06-04) [2021-09-16]. <https://www.sxx.gov.cn/sjfb/tjgb/60504421.html>. [Suixi County Statistics Bureau. Statistical Bulletin of Suixi County 2020 on National Economic and Social Development[EB/OL]. (2021-06-04) [2021-09-16]. <https://www.sxx.gov.cn/sjfb/tjgb/60504421.html>.]
- [25] 淮北市统计局, 国家统计局淮北调查队. 淮北统计年鉴2021[M]. 合肥: 快马印务(安徽)有限公司, 2021. [Huaibei Municipal Bureau of Statistics, Huaibei Investigation Team of State Bureau of Statistics. Huaibei Statistical Yearbook 2021[M]. Hefei: Kuaima Printing (Anhui) Company Limited, 2021.]
- [26] 张珂, 程久苗, 费罗成, 等. 安徽省土地城镇化空间分异特征及驱动因素识别[J]. 资源科学, 2018, 40(10): 2060-2072. [Zhang K, Chen J M, Fei L C, et al. Spatial differential characteristics and driving factors of land urbanization in Anhui Province[J]. Resources Science, 2018, 40(10): 2060-2072.]
- [27] Hu C Y, Wu W, Zhou X X, et al. Spatiotemporal changes in landscape patterns in karst mountainous regions based on the optimal landscape: A case study of Guiyang City in Guizhou Province, China[J]. Ecological Indicators, 2023, DOI: 10.1016/j.ecolind.2023.110211.
- [28] 朱纪广, 李小建, 王德, 等. 传统农区城乡体系空间结构演变及其形成机制研究:以河南省周口市为例[J]. 人文地理, 2019, 34(4): 126-134. [Zhu J G, Li X J, Wang D, et al. Study on spatial structure evolution and formation mechanism of urban and rural system in traditional agricultural area: A case study of Zhoukou City, Henan Province[J]. Human Geography, 2019, 34(4): 126-134.]
- [29] 凌德泉, 毕硕本, 左颖, 等. 缓冲区分析综合模型构建研究[J]. 测绘科学, 2019, 44(9): 47-53. [Ling D Q, Bi S B, Zuo Y, et al. Study on the comprehensive model construction of buffer analysis[J]. Science of Surveying and Mapping, 2019, 44(9): 47-53.]
- [30] 杨显明, 焦华富. 转型期煤炭资源型城市空间重构:以淮南市、淮北市为例[J]. 地理学报, 2016, 71(8): 1343-1356. [Yang X M, Jiao H F. Spatial reconstruction of the coal resource-based city during the transition period: A case study of Huainan City and Huaibei City[J]. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(8): 1343-1356.]
- [31] 朱爱琴, 曾菊新, 唐承财, 等. 资源型城市生命周期优化调控潜力测评[J]. 人文地理, 2013, 28(5): 69-75. [Zhu A Q, Zeng J X, Tang C C, et al. Measuring the potentiality of regulation on the life-cycle of resource-based city[J]. Human Geography, 2013, 28(5): 69-75.]

Spatiotemporal change and driving factors of land urbanization in coal resource-based counties:

A case study of Suixi County, Huaibei City

CHEN Qinghe¹, JIAO Huafu¹, GUAN Jing²

(1. School of Geography and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241002, China;

2. Business School, Yangzhou University, Yangzhou 225127, China)

Abstract: [Objective] Revealing the process and characteristics of land urbanization in coal resource-based counties, in order to provide a scientific basis for their spatial planning and intensive land use. [Methods] Taking Suixi County, a typical coal resource-based county, as a case study area, and based on remote sensing data and socioeconomic development data, landscape pattern index, expansion index, buffer zone analysis, and bivariate analysis, this study examined the spatiotemporal change characteristics of land urbanization in SuiXi County from 1950 to 2020, and then analyzed its driving factors. [Results] (1) Land urbanization in coal resource-based counties can be divided into three stages: town built due to coal resources, co- construction of a mining town, and integration of industry and city development, and the relationship between land urbanization and coal resources is “dependent-restricting-transcending”. (2) The period from 1950 to 1997 was the stage of “town built due to coal resources” and “co-construction of a mining town”, the urban construction land was distributed based on the location of the mines, and later extended on the basis of the original distribution; the growth of urban construction land changed from low-speed unbalanced to medium-speed unbalanced, and the county functional areas were mainly industrial, residential, and commercial. The period from 1998 to 2020 was the stage of “integration of industry and city development”, urban construction land mainly expanded in the periphery where new districts were built, showing a state of high-speed intensive development, and the county functional areas showed diversified development. (3) Land urbanization in coal resource-based counties is formed under the long- term action of many factors, and the dominant factors are different in different development stages. Among them, coal resources and location conditions are the basic driving forces, economic development and population growth are the direct driving forces, and development strategy and the policy system have the characteristics of short-term stability and sudden change. [Conclusion] At the stages of “town built due to coal resources” and “co- construction of mining town”, the development of land urbanization benefited from the development and utilization of coal resources. At the stage of “integration of industry and city development”, the development of land urbanization was significantly constrained by resource depletion and coal mining subsidence areas. Therefore, in order to achieve sustainable development in the urbanization of coal resource-based counties in the future, ecological restoration must be the primary task, and an intensive land use mechanism must be established.

Key words: land urbanization; coal resource-based counties; landscape pattern index; driving factors; Suixi County