

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

管 晶, 焦华富

(安徽师范大学地理与旅游学院, 芜湖 241002)

摘要: 以淮北市为例, 基于城乡建设用地和相关社会经济发展数据, 运用扩张指数、相对变化率等方法, 研究1985年以来煤炭资源型城市城乡空间结构演变过程及影响因素。结果表明: (1) 煤炭资源型城市城乡空间结构演变大致经历了三个阶段: 1985—2000年, 城市发展主要围绕煤炭产业进行, 形成了“城·矿·乡”三元结构; 2000—2010年, 城市主城区中心性逐渐凸显, 城乡空间结构演变为“中心—外围”结构; 2010年至今, 城市转型发展速度加快, 主城区向郊区扩散, 城乡空间结构演变为圈层结构。(2) 煤炭资源型城市城乡空间结构演变本质是由分散到集聚、由分离到一体的过程。(3) 矿城管理体制、城乡产业结构、市域交通网络和政策制度四个影响因素相互作用, 共同促进煤炭资源型城市城乡空间结构的发展。

关键词: 煤炭资源型城市; 城乡空间结构; 影响因素; 淮北市

城乡空间结构是城乡各种生产要素在空间上的组合、分布以及相互作用状态, 是城乡社会经济活动在空间上的投影^[1]。随着城镇化和工业化的快速发展, 城乡资金、人口、技术等生产要素在空间上不断流动和集聚, 使城乡空间结构以及作用机制也随之发生改变, 出现新的特征^[2]。因此, 新时期研究城乡空间结构的演变特征对于我国城乡融合发展和乡村振兴战略的实施具有重要的意义。

城乡空间结构的发展变化是一个复杂的动态过程, 包括城乡聚落分布的特征以及生产要素的整合与重组^[3]。国内外学者根据已有理论^[4,5]、结合地域实践对城乡空间结构的演变过程^[6]、作用机制^[7]以及重构模式^[8]等方面进行了研究。研究方式主要包括两方面, 一方面是从社会、经济以及空间等角度构建指标体系, 采用分形维度、模糊分析、层次分析等方法, 对城乡空间的关系、融合度以及格局演变进行综合分析, 进而归纳总结出空间结构的地域模式^[9-11]; 另一方面是基于土地利用和人口数据, 利用GIS空间统计分析、变异函数、空间韵律测度、计量模型等方法对城乡空间结构演变过程和机制进行探讨^[2,12-14]。学者们通过对城乡聚落体系发展过程的梳理, 得出城乡空间结构的演变大致会经历城乡低速均衡发展、城乡极核化发展、城乡点轴化空间发展以及城乡网络化发展四个阶段^[15,16]; 城乡空间系统的变化是内部动力、外部推力以及基础性环境因素共同作用的结果, 其中经济的发展、交通网络的完善以及政策制度的变迁是影响城乡空间变化的重要因素^[14]。

煤炭资源型城市作为一种特殊类型的城市, 自20世纪90年代以来一直为学者们所关

收稿日期: 2020-09-14; 修订日期: 2021-06-29

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41171144)

作者简介: 管晶 (1991-), 女, 安徽淮北人, 博士研究生, 研究方向为城市地理与城市经济。

E-mail: guanjing1010@163.com

通讯作者: 焦华富 (1962-), 男, 安徽黄山人, 博士, 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

注。国内外学者从地理学、经济学和社会学等不同角度出发对煤炭资源型城市开展了大量研究, 研究内容涵盖城市产业的发展和转型^[17]、生态系统评价与保护^[18]以及城市转型和可持续发展^[19]等方面, 研究方法包括探索性空间数据分析、数学模型以及计量统计分析等^[20-22]。然而, 在城乡空间发展方面, 以往研究多聚焦于城市空间结构演变模式、过程以及机理^[23,24], 忽视了对资源型城市乡村空间的研究。从系统论的视角, 把城市系统和乡村系统作为一个整体来研究^[25,26]的成果虽然有, 但是数量少且多以定性评述为主, 缺少从长时间尺度对煤炭资源型城市城乡空间结构演变过程进行定量分析, 以揭示煤炭资源型城市城乡发展特征的研究成果。

煤炭资源型城市的生产生活长期集中在矿区和城区, 城区的发展受矿区的牵引作用较为强烈, 从而形成了独特的“城·矿·乡”三元结构。其城乡矛盾更为突出, 空间结构更为复杂多变, 具有一定的区域特殊性。土地是城乡空间发展的最直观体现, 因此本文主要采取土地利用数据, 借助GIS空间统计分析的方法, 分析煤炭资源型城市城乡空间结构的演变过程和形成机制, 以期对煤炭资源型城市城乡一体化发展以及乡村振兴战略的实施提供理论和政策参考。

1 研究方法与数据来源

1.1 研究区概况

淮北市位于安徽省北部的黄淮海平原, 下辖三区一县, 是因煤炭工业而发展起来的资源型城市(图1)。2009年被列入44个资源枯竭型城市名单, 城市转型发展速度加快。2018年, 全市生产总值985.2亿元, 常住人口约225.4万人, 常住人口城镇化率65.4%, 城镇居民人均收入3.19万元, 乡村居民人均纯收入1.27万元。

淮北市境内“城·矿·乡”交错, 农村地域广阔。城市发展的整体力量受到矿区的分解, 中心城区的强度不够, 对乡村社会经济带动能力不足, 城乡矛盾突出。2009年, 淮北市成为安徽省城乡一体化改革试点城市。城市城乡一体化进程加快, 一方面积极开展土地整治工作, 加速土地流转, 促进农业生产规模化、产业化; 另一方面, 结合采煤塌陷区搬迁村庄的建设, 形成农村发展过程中的“淮北特点”。因此, 淮北市不仅



图1 淮北市区位图

Fig. 1 Location of Huaibei city

是煤炭资源型城市工业化、城镇化过程的重要反映,也是新时期推进城乡一体化建设的重要区域,是煤炭资源型城市城乡剧烈变化的典型地区。

1.2 研究方法

1.2.1 扩张指数

扩张指数用以表达城镇建设用地发展速度,其公式为^[1]:

$$L = \frac{U_b - U_a}{T} \quad (1)$$

式中: L 代表城镇建设用地扩张指数; U_b 、 U_a 代表区域研究末期、研究初期城镇建设用地面积 (km^2); T 代表研究时间。

1.2.2 土地利用相对变化率

土地利用相对变化率用来分析乡村建设用地的区域差异,其公式为^[27]:

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

式中: K 代表研究区域土地利用相对变化率; C_b 、 C_a 代表某一区域研究末期、研究初期乡村建设用地面积 (km^2)。当 $K < 0$ 表示该区域的乡村建设用地呈下降状态, $K > 0$ 说明该区域乡村建设用地呈增长趋势, $|K| > 1$ 说明该区域乡村建设用地增加/减少速度大于整个区域。

1.2.3 最近邻指数

最近邻指数 ANN 用来判定农村建设用地分布的模式,其公式为^[28]:

$$ANN = \frac{\bar{D}_o}{\bar{D}_e} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i / n}{\sqrt{n/A}/2} \quad (3)$$

式中: \bar{D}_o 是每个地块质心与其最邻近地块质心的平均距离 (km); \bar{D}_e 是假设地块随机布局,各地块质心之间距离的平均值; n 为地块总量 (个); d 为地块质心之间的距离 (km); A 为研究区域总面积 (km^2)。当 $ANN < 1$ 时说明地块集聚分布,当 $ANN > 1$ 时说明地块分散分布。

1.3 数据来源及时段说明

城乡土地利用数据主要来源于1985年、2000年、2010年、2018年四个时期的 Landsat 遥感影像图,空间分辨率为 $30 \text{ m} \times 30 \text{ m}$; 运用人机交互式的目视解译,提取淮北市的土地利用数据。为确定图像的精确度,对照不同时期城市规划用地现状图,并结合野外实际调查进行验证。四期遥感影像的分类准确度均达到85%以上,符合研究要求。人口、经济以及交通等其他社会经济统计数据主要来源于《淮北市统计年鉴》、《淮北市志》以及实地访谈。研究时段选择这四个时期,主要考虑数据的可获得性和城市发展的阶段性两个方面。20世纪80年代初,淮北市作为能源城市前期的基础设施建设基本完成,城市进入稳定发展期,农村在家庭联产承包责任制改革后进入新的发展阶段; 因未获得较为理想的1980年的遥感数据,所以把1985年作为研究起点。1998年,淮北市矿务局改为淮北矿业集团有限责任公司,进行公司化经营,城乡发展由计划经济主导向市场经济主导转变; 2009年,淮北市编制《城乡一体化发展规划》以及《村庄发展规划》,城乡发展进入规划引领时期,因此选择2000年和2010年作为时间断面。

2 结果分析

2.1 淮北市城乡空间结构演变过程

结合城乡建设用地空间分布图（图2）以及研究区人口、经济、文化等要素的演变特征，将淮北市城乡空间结构演变过程划分为三个阶段（表1）。

2.1.1 “城·矿·乡”分离,低速均衡发展阶段

（1）矿城二元，城市空间扩展缓慢

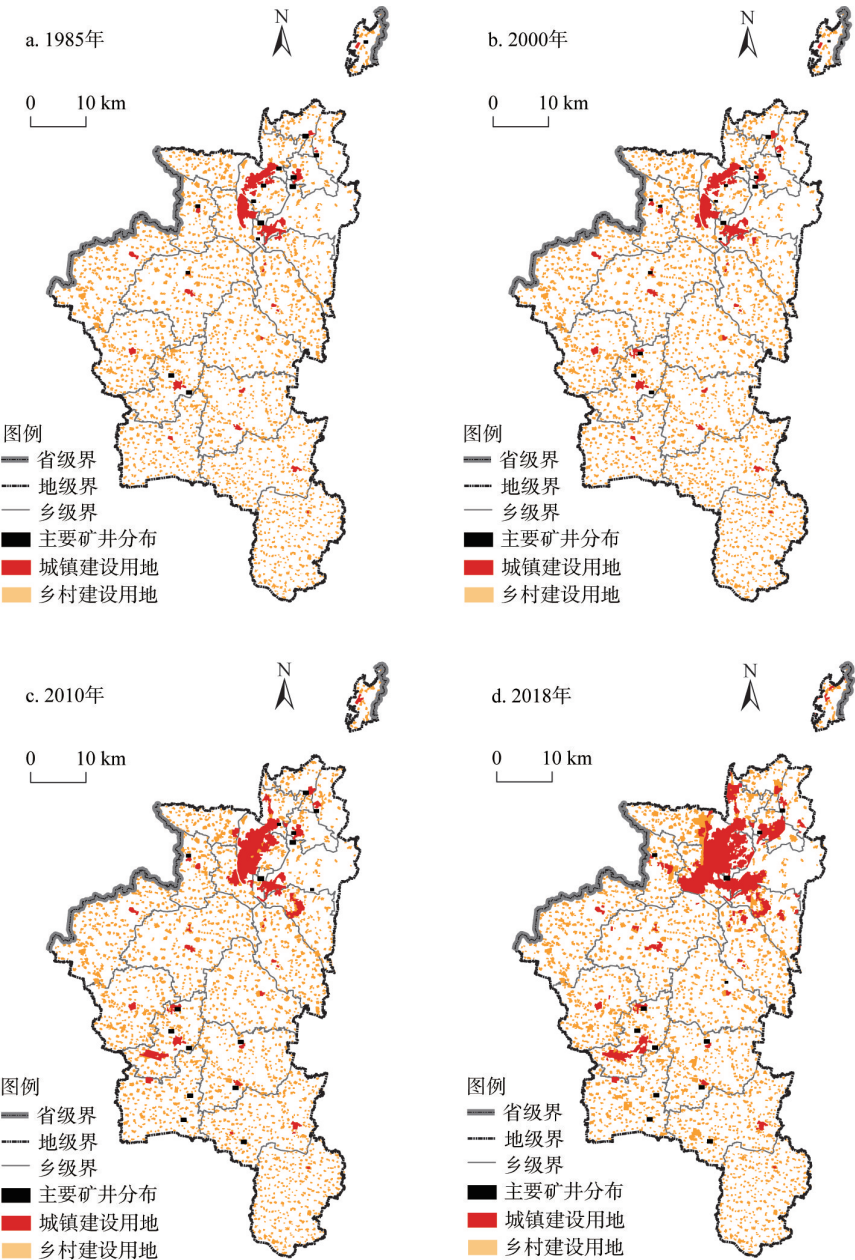


图2 淮北市各时期城乡建设用地分布

Fig. 2 Distribution of urban and rural construction land distribution in four periods of Huaibei city

表1 淮北市城乡空间结构演变过程及特征

| Table 1 The process and characteristics of urban-rural spatial structure evolution in Huaibei city | | | |
|--|--|---|---|
| 时间 | 1985—2000年 | 2000—2010年 | 2010—2018年 |
| 发展阶段 | “城·矿·乡”分离，低速均衡发展阶段 | “城·矿·乡”协调，单中心集聚发展阶段 | “城·矿·乡”融合，圈层扩散发展阶段 |
| 经济结构 | 煤炭产业一枝独大，资源依赖，产业结构单一 | 煤炭产业延伸，非煤产业培育，产业结构向多样化方向演变 | 积极培养高新技术产业，产业向多元化、高级化方向演变 |
| 要素流动 | “城·矿·乡”要素互动水平低，流动速度慢，以乡村要素向城、矿系统流动为主 | 各要素向主城区高度集中，“城·矿·乡”要素流动壁垒打破，互动速度加快 | 各要素向主城区和近郊矿区集聚；城乡要素互动频繁，主城区扩散效应加强 |
| 空间分工 | 乡村地区传统农业；矿区煤炭产业和服务业；主城区较弱的第三产业和制造业；形成水平相对平衡的分工格局 | 乡村地区农业、农产品加工业；矿区煤炭产业；主城区实力较强的第三产业和制造业；形成梯度分层的分工格局 | 乡村地区规模农业、农副产品加工业；近郊矿区煤炭产业、制造业；主城区第三产业；形成圈层协调的分工格局 |
| 空间结构 | 煤炭产业繁荣，挤出制造业；经济分散化使主城区发展缓慢，规模效应减弱，形成“城·矿·乡”三元结构 | 主城区快速发展，带来各种要素的集聚，促进集聚效应的发挥，形成“中心—外围”结构 | 主城区要素向外围扩散，其周边建设新城，近郊矿区城市化，城乡联系日益密切，形成圈层结构 |

作为一个典型的以煤炭产业为主的城市，淮北市具有“缘矿而建，因矿而兴”的特点。自1959年烈山矿移交生产以来，袁庄、沈庄、卢岭、朱庄、岱河、朔里等煤矿也相继建设完成，依矿建设烈山、石台、朔里等矿业城镇，形成“一城多镇”“大分散，小聚集”组团式的空间格局，城市空间结构松散（图2a）。1985—2000年，城镇建设用地从48.3 km²增加到51.7 km²，年均增加0.23 km²，扩展速度缓慢。空间上各城镇扩展速度差异不大，年均扩展面积大多在0~0.1 km²之间；其中烈山、宋疃、韩村等矿业城镇的建设用地扩展速度相对较快，大于主城区的扩展速度（图3a）。总体上，区域城镇建设用地位于低速均衡发展状态，其分散分布的整体格局未变化。该时期，国有大型煤炭企业是城市

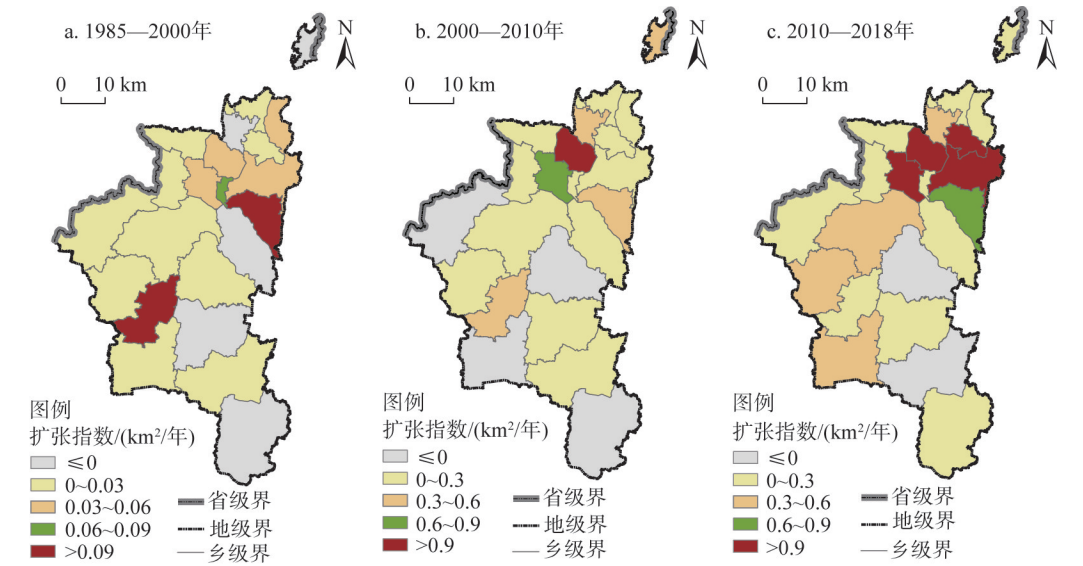


图3 1985—2018年淮北市各区域城镇建设用地扩张指数分布

Fig. 3 Distribution of the expansion index of urban construction land in various regions of Huaibei city in 1985-2018

发展的主体，“企业办社会”现象较为常见，为了改善员工的生活条件，矿区在生产空间附近就近配套建设居住区、矿工医院、矿区小学等生活设施，煤炭企业用自己的生产、生活服务系统取代了城市的一些服务系统。在空间上，矿区布局和城市布局分离；在管理上，煤炭企业和城市之间隔离；形成独特的“城企二元”“矿城对立”的发展格局。

(2) 乡村发展能力加强，空间扩展速度较快

与城镇建设用地发展缓慢不同，该时期乡村建设用地规模呈现快速扩张的趋势，用地面积从320.2 km²增加到336.0 km²，年均增加达1.1 km²。从空间上来看，乡村聚落分散分布的基本格局未发生显著变化，ANN指数保持在1.261左右（表2）；各城镇乡村建设用地相对变化率在0~2.3之间，空间差异不大，处于相对均衡的扩展状态。离主城区最远的双堆集和南坪镇乡村建设用地的相对变化率最大，说明该时期乡村聚落受城市的影响较小（图4a）。改革开放后，随着家庭联产承包责任制的实施，乡村自我发展能力加强。一方面，在政府的推动以及技术能人的带动下，乡村开始进行农业结构调整，农业逐渐向“区域化”和“非粮化”方向发展，土地产出效率显著提升。至20世纪90年代中期，淮北市共形成蔬菜、水产品、棉品等七大农产品生产基地，农业生产的专业化水平显著提高，与农产品相关的流通、技术培训等服务体系逐渐完善。另一方面，农业产出效率的提高，释放了农村劳动力，使乡镇企业和个体私营经济进入新的发展时期^①。农业结构调整和乡镇企业的发展促进农民收入的提高，进而带动农民扩建和新建房屋，因此该时期农村建设用地快速增加。但是这一阶段，传统农业生产仍然是乡村的主导产业，农民既没有离开土也没有离开乡。乡村受城区和矿区扩散效应影响较小，城乡要素

表2 淮北市乡村建设用地ANN分析

| | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|
| Table 2 The ANN analysis of rural construction land in Huaibei city | | | | |
| 年份 | 1985 | 2000 | 2010 | 2018 |
| ANN | 1.261 | 1.255 | 1.251 | 1.230 |
| Z | 22.683 | 22.596 | 22.560 | 19.961 |
| P | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

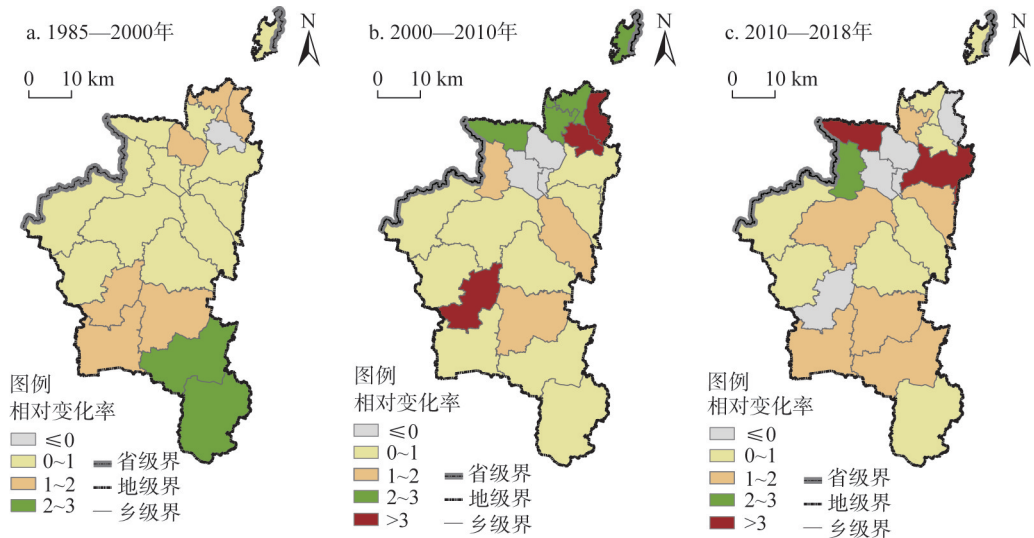


图4 1985—2018年淮北市各区域乡村建设用地相对变化率分布

Fig. 4 Distribution of the relative change rate of rural construction land in four districts of Huaibei city in 1985-2018

① 《淮北市志》(1990—2012), 经济篇, 731.

流动缓慢,处于自组织强化发展阶段,经济、社会以及物质空间未出现显著重构迹象。

总体来说,该时期煤炭工业在城市经济发展中处于主体位置,大量资金、劳动力等生产要素流入矿区,约束了城市综合协调发展能力,除煤炭产业以外的其他产业发展滞后。城市发展受矿区的引导作用过于强烈。矿区发展的自强性和分散性弱化了城市核心区的集聚效应,主城区规模小、扩散能力不强,对乡村发展的影响和带动能力低,形成资源型城市特有的“城·矿·乡”三元结构(图5a)。三个系统之间要素联系松散,人口和生产要素流动和一般城市形成的“核心—边缘”结构不同,城乡空间发展的“推—拉”力不足,城乡发展处于低速均衡演化的状态。

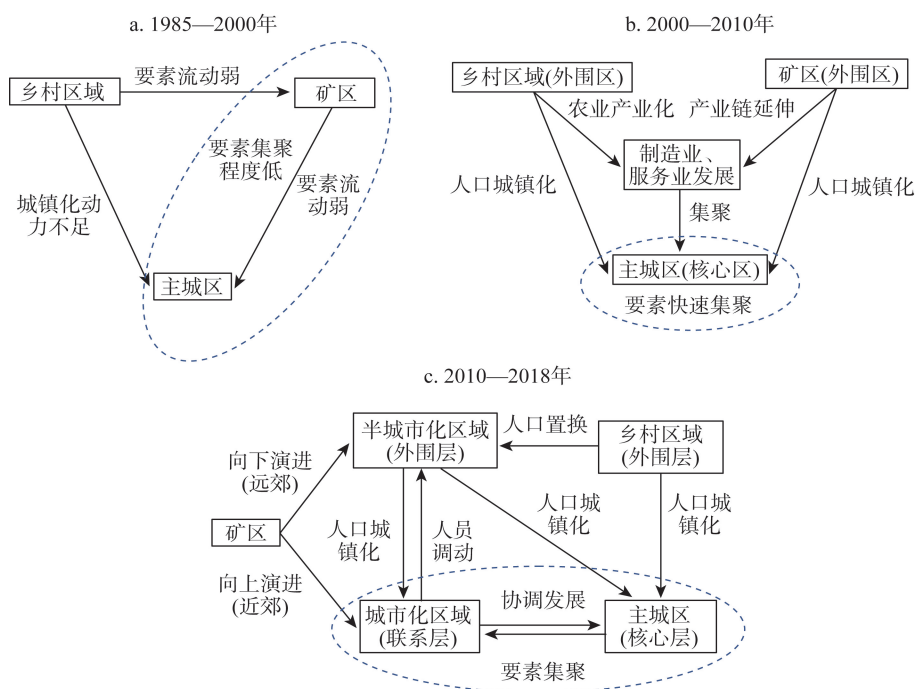


图5 1985—2000年、2000—2010年和2010—2018年淮北市城乡空间结构演进模式^②

Fig. 5 The model of urban-mine-rural spatial structure evolution of Huaibei city in 1985-2000, 2000-2010 and 2010-2018

2.1.2 “城·矿·乡”协调,单中心集聚发展阶段

(1) 煤炭企业公司化运营,主城区极化发展

2000—2010年,城镇建设用地从51.7 km²增加到81.8 km²,年均增加3.1 km²,扩展速度较快。空间上,主城区的年均扩展面积达1.42 km²,扩展程度远大于其他区域,除主城区以外,其他各城镇扩展速度较慢,市域城镇建设用地位于单中心集聚发展状态(图3b)。2000年以后,经济体制改革不断深化,地方集团企业、国有企业向民营化过渡。煤炭企业的管理制度也随着经济体制的改革进行调整,走向市场化。1998年淮北市矿务局整体改制为国有独资的淮北矿业集团有限责任公司,进行公司化运行。在生活服务配套部门的管理方面,2002年前后,煤炭企业陆续把矿区医院、矿区小学、矿业公安处、

^② 人口置换:随着矿区的衰退,部分矿区人口迁移到城区,乡村人口为了享受矿区基础设施,迁移到矿区居住,原有矿区演变为矿乡混合区域。

退休人员以及管理机构等服务机构移交给地方政府,实行“社会化管理”;成立物业公司,对矿区工人村的资产、人员进行系统化管理;取消新建矿井就近建设工人村模式,采用“班车制”解决职工职住分离的问题^③。政企关系逐渐向政府专职社会管理、企业专职企业经营的方向过渡,矿城对立局面得到缓解。煤炭产业市场化发展,使其与其他产业之间的要素流动障碍减小,不仅促进资源产业内部升级,还带动城市产业体系由单一结构向多样化结构演变。产业结构调整和经济的发展促进资金、人口等资源要素向主城区集聚,主城区整体实力和服务功能显著提升,在空间上快速向西、向南扩张。这一阶段,主城区的城市路网和各项基础设施不断完善,中心性逐渐凸显,处于极化发展状态。

(2) 乡村发展主体弱化,空间发展速度放缓

相对于上一时期,该时期乡村建设用地扩展速度放缓,用地面积从336.0 km²增加到345.5 km²,年均增加0.9 km²;空间上,ANN指数从1.255降低到1.251,乡村聚落分散分布的整体格局未改变,但是一直向更为集聚状态演进。受城市发展和采煤塌陷的影响,各城镇乡村建设用地相对变化速率呈现差异。北部主城区附近的矿山集、渠沟镇以及南部的矿业城镇韩村、孙疃镇乡村建设用地变化速度快于其他区域,呈现“南北快、中间慢”的变化格局(图4b)。该时期,乡村发展的内外环境发生显著变化,由于农产品收入低以及耕作土地的有限性,农民的生计来源逐渐从以农业种植为主导向以非农就业为主导转型。有一定资金积累的农民在地方政府的帮助下开始创办农产品加工、农用物资生产等工业企业。到2008年底,全市有乡镇企业2万多户,从业人员达13万人,约占农村劳动力的20%。除从事个体经营,外出务工在该时期也大量出现。在生存压力以及从事非农就业收入更高等因素的驱动下,乡村劳动力快速向城市转移。2000年以后,淮北市青壮年劳动力开始向主城区以及江苏、浙江等地工厂务工,实现了“离土又离乡”的生计转型。2003年以后,淮北市农村外出务工人员每年均在10万人以上,且逐年上升,2009年达21万,占农村劳动人口的30%左右,乡村人口在城乡之间季节性流动^④。城乡之间的体制壁垒逐渐松动,城乡要素流动速度加快,乡村人口向主城区转移。但乡村发展主体弱化,发展动力不足,社会、经济以及物质空间发展缓慢,出现空心化现象。

总体来说,这一阶段“城·矿·乡”对立局面被打破,主城区集聚效应、创新能力、资本积累能力增强,为产业结构多元化发展营造了良好的空间。“城·矿·乡”之间要素流动速度加快,周边乡村和资源型矿区人口、资金等要素向主城区集聚。城市空间结构由“城·矿·乡”三元对立向“中心—外围”结构过渡,初步形成了边缘农业地区、矿区(资源型产业)以及主城区(服务、制造业)梯度协调和垂直分工的空间格局(图5b)。

2.1.3 “城·矿·乡”融合,圈层扩散发展阶段

(1) 产业结构多元化,主城区发展郊区化

2010—2018年,城镇建设用地由81.8 km²增加到166.4 km²,年均增加10.6 km²,处于高速扩张状态。主城区、濉溪县城以及近郊的矿业城镇烈山、矿山集镇的城镇建设用地年均扩展面积均超过1.1 km²,相较于上一阶段,空间扩展强度明显增强。整体上,城镇建设用地空间扩展速度呈现“北快、南慢”(“小集聚、大分散”)的空间特征(图3c)。城市北部以主城区为扩展核心,不断向外围城镇蔓延,扩展格局由上一阶段的点状拓展演变为面状扩展,地域空间格局逐渐由分散结构向多中心一体化结构演变。南

③ 《淮北市志》(1990—2012),经济篇,870-871.

④ 《淮北市志》(1990—2012),人口篇,237.

部区域以各城镇镇区为中心向外围缓慢扩张,呈分散状(图2d)。淮北市被列入第二批资源枯竭型城市名单后,在国家政策以及转移财政的支持下,转型速度加快。城市树立“工业立市、制造强市”的理念,实施“非煤产业优化升级,新兴产业培育扩张,煤电产业助推转型”三大行动加速推进转型升级。到2018年,全市战略性新兴产业产值和高新技术产业产值占规模以上工业比例达18%和23.2%;三次产业结构比例由8.8%、64.6%、26.6%(2010年)变为6.6%、54.8%、38.6%(2018年)。城市产业结构向高级化、多元化方向演变;经济发展动力由资源依托型向技术依托型转变,产业结构的演化和经济增长方式的转变促进城市空间发展方式由单中心集聚转为多组团协调。人口和产业向郊区扩散,通过发展产业园区,促进近郊矿区由半城市化区域向城市化区域转变,完善基础设施和社会服务设施,实现城镇建设用地快速扩张。北部分散的城镇组团一体化发展,提升城市核心区的综合服务能力和集聚扩散能力。

(2) 农业生产规模化,乡村空间重构速度加快

该时期,农村建设用地规模从345.5 km²增加到374.7 km²,年均增加2.9 km²,变化速度较快。*ANN*指数从1.251降低到1.230,聚落空间分散分布程度显著减弱。各城镇乡村建设用地相对变化率空间差异性增强;主城区、濉溪镇以及南部的矿业城镇韩村镇乡村建设用地相对变化率小于0,呈现缓慢缩减的态势,主要是因为城市化速率加快以及南部煤化工产业园区的建设促使这些区域的乡村建设用地转换为城镇建设用地。其他城镇乡村建设用地处于增加状态,空间变化格局和上一时期基本一致,呈现“南北快、中间慢”的特征,但变化程度较上一时期有所增强(图4c)。21世纪以来,小规模农户和大市场对接一直是限制淮北农业发展的瓶颈。2009年,淮北市成立土地流转管理小组,推动乡村土地快速流转,促进农业向产业化、规模化方向演化。农业生产的规模化和产业化减少了农业对劳动力的刚性需求,使乡村劳动力出现分化。一部分乡村人口快速向城市流动,且不同于上一阶段外出务工人员的生计兼业化,该时期乡村人口在城乡之间季节性流动特征逐渐消失,向“市民化”过渡;留在乡村的人口,在“谋业”压力下,在进行农业生产的同时,开始向产前的农业物资销售、产中的机械收割以及产后的物流营销等生产行业转移^⑤。就业方式的改变促进农民收入的显著提高,农民开始希望享受与收入水平相当的基础设施和公共服务水平。受新型城镇化、美丽乡村以及乡村振兴等战略的影响,这一阶段政府加大对村域水、电、交通等基础设施的投资。同时,在国家转移财政的支持下,政府结合采煤塌陷区村庄搬迁工作促进农民集中居住,加快农民居住空间的重构。到2018年,全市所有乡镇通公交,全部行政村通客运班车;农村水电、环境卫生、夜间照明等基础设施显著提升;农民的生活空间得到优化。

总体来说,该时期城市产业结构向非煤化、多元化方向演进;主城区的扩散能力显著增强。矿区发展受煤炭产业衰退的影响,发展动力不足,面临转型演进的需求。近郊矿区位于城市发展规划范围内,地理区位好,能够集中人口和经济要素,在主城区扩散效应的影响下,不断推动工矿企业融入地方经济,优化资源配置,逐渐由“工业生产中心”演变为“现代人居中心”,由“半城市化区域”转变为“城市化区域”,成为城市发展的核心。远郊矿区受城市的辐射带动能力弱,发展动力不足,发展速度缓慢甚至衰退,逐渐与周边乡村区域融为一体。乡村地区,在国家层面实施的新型城镇化、乡村振

⑤ 2019年5月和2020年1月,调研组对案例地进行了实地调研,这部分内容主要根据访谈数据归纳总结而来。

兴等战略以及主城区扩散效应的驱动下,与城区互动发展进程加快,基础设施显著提升。公共服务设施向与城市“等值化”方向发展,生活空间向“社区化”方向转换,社会、经济、物质空间进入快速重构阶段。城市空间结构由“农业区—矿区—主城区”梯度协调发展格局演变为以主城区为核心圈层、近郊矿业城镇和县城为联系层、远郊乡镇为外围层的圈层结构(图5c);主城区与近郊矿区紧密联系,共同辐射外围乡村地区。

2.2 城乡空间结构演变的影响因素

煤炭资源型城市城乡空间结构是一个复杂系统,其发展和演化是多因素长时间序列、多空间尺度相互作用的结果,且在城乡发展的不同阶段,每种影响因素的作用方式各不相同。依据对淮北市城乡空间结构演变过程的分析,发现其主要受到以下因素的影响。

2.2.1 “城·矿·乡”管理体制变革

煤炭资源型城市一般“缘矿而建”“因矿而兴”。计划经济时期,煤炭企业由中央政府直接领导和管理,拥有和地方政府同等甚至更高的行政级别。在改革开放之前,为了排除政企之间相互制约的影响,加快煤炭产业的发展,煤炭资源型城市采用“政企合一”的管理体制。改革开放后,随着城市规模的不断扩大,这种管理模式不再适应城市发展的需求。发展的过程中,地方政府的行政权力不断增强,逐渐形成了煤矿企业和地方政府两个行为主体,企业和政府之间遵循两套不同的管理体系。在这种管理体系下,资源企业有很强的独立性,其内部产业的发展和基础设施的建设自成系统。在经济方面,企业由国家按计划统购统销,产品以外运为主,与本地经济联系不大;在空间方面,煤炭企业的生活空间围绕生产空间就近布局,并以“单位大院”的形式与城市其他空间和乡村空间隔离;在交通、学校等配套设施方面,煤炭企业自建一套自用系统。这种管理体制削弱了城市和矿区发展的统一性,造成“城·矿”分离的格局,使城市和矿区之间各种生产要素无法自由流动,城市整体难以协调发展。在城乡发展方面,受到城乡二元户籍制度、社会保障制度等管理体制的限制,城乡之间人口等要素流动困难,基础设施难以形成统一规划,导致城乡处于分离的状态。因此,“矿城二元”和“城乡二元”的管理体制是造成该时期淮北市形成“城·矿·乡”三元结构的主要因素之一。

2000年以后,国家积极促进资源枯竭型城市转型发展,要求构建协调的矿城关系。国家政策的变革以及市场经济的深入发展,促进煤炭资源型城市逐渐分离企业办社会,将社会服务职能转交给地方政府,城市管理体制由“城·矿”二元向城市为主导转变。地方政府成为城市的行为主体,煤炭企业和地方政府之间的体制壁垒被逐渐打破,要素流动障碍减弱,促进矿城协调发展。在城乡管理方面,随着城乡统筹战略的实施,城乡二元的管理体制逐渐松动。国家出台多项政策保障“乡—城”流动人口的社会福利,城乡二元分割的局面得到缓解,因此,城市管理体制的改变是城乡空间结构演变的前提。

2.2.2 “城·矿·乡”交通网络完善

交通网络的完善对煤炭资源型城市城乡空间的发展具有重要的引导作用,其是城乡各区域之间联系的必要条件,能直接影响城乡空间结构演变的速度。一方面,交通条件的改善可以提高“城·矿·乡”之间联系的便捷程度,减少人口、物质等要素在空间上流动的成本,加强“城·矿·乡”之间联系和相互作用强度,促进城市辐射带动能力的发挥。另一方面,交通沿线地区的通达性较强,对生产要素具有较大的空间吸引力。交通的发展,使各种生产要素向交通沿线集聚,吸引新兴产业和高附加值产业在此布局,促进城市产业结构转型升级,优化产业在城乡之间的分工和协作,进而带动城乡空间结构的重构(图6)。

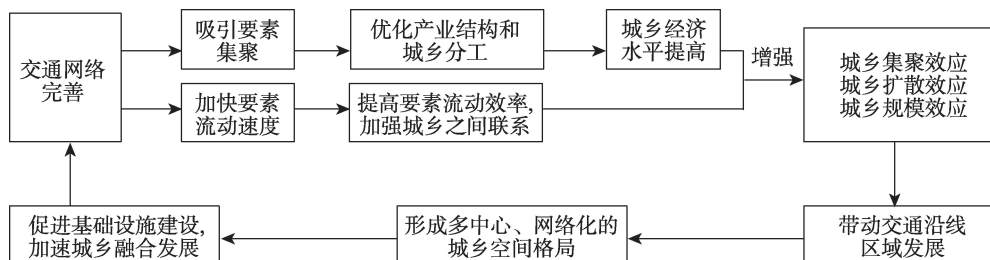


图6 交通网络完善与城乡空间结构发展

Fig. 6 The improvement of transportation network and the development of urban-rural spatial structure

淮北市城乡空间发展的各个阶段均与交通网络的建设密切相关。计划经济时期, 城乡交通主要围绕矿区的生产生活建设。淮北市域范围内以 101 省道、202 省道、203 省道以及符夹铁路将主城区与各大矿区以及远郊重要城镇相连。交通线路少且多以砂礓、泥结碎石路面为主, 行车困难; 各区域间人口、物质要素流动速度慢, 通勤成本大, 因此该时期各生产要素多依托矿区、集镇点状集聚, 形成相对分散的城镇空间结构。而乡村道路多以农民自筹资金, 用砂礓、矸石铺成的简易公路为主, 道路等级低且数量极少。城乡之间基本处于无路相通的局面, 要素流动困难, 形成“城·乡”分离的局面。2000 年以后, 淮北市交通建设迈入快速发展时期, 高速公路从无到有, 公路通车里程和路面等级显著提高 (表 3)。北部主城区与烈山、杜集、濉溪等城镇组团间形成“七纵八横”的交通网络, 生产要素由点状集聚向沿轴线集聚转变, 引导城市空间由相对分散的结构向多中心、多极化的网络结构演变。北部城镇与南部主要矿区和城镇形成了“两横三纵”的交通网络格局, 加强了北部城镇和南部城镇的要素往来, 重构了南部城镇区位。在乡村道路建设方面, 2003 年淮北市成立县乡公路管理局, 专司乡村公路建设工作, 2006 年城市实施乡村公路“村村通”工程。在政府的引导下, 农村公路建设进程加快, 到 2018 年, 淮北市共有乡村公路 3337.3 km, 比 1991 年多 2697.1 km。乡村公路的发展重新定义了城乡之间的距离, 为城乡之间要素流动提供了基础, 加快乡村振兴战略的实施。总体来说, 交通的建设和优化加快了生产要素流动的速度, 激活了要素活力, 促进了城市规模效应、集聚效应和扩散效应的形成和发挥, 为乡村劳动力转移和城乡社会经济发展提供了基础, 加速城乡一体化建设。

2.2.3 城乡产业结构演变

产业结构的演变是城市城乡空间发展的直接动力。计划经济时期, 煤炭资源型城市以煤炭采掘业和煤电、纺织等初加工产业为主, 产业结构单一, 在空间上形成以矿井为中心、居住区为主的矿区和工业用地以及居住用地为主的城区。城市空间结构分散, 产业发展缓慢, 矿区、城区以及广大农村地区缺乏有效的产业互动, 形成“城·矿·乡”三元发展的结构。随着市场化的深入, 资源型城市不再以中央投资的煤炭产业为唯一的支柱产业, 在地方和中央政府政策支持下, 结合市场需求, 煤炭产业链进一步延伸, 高新技术产业和战略性新兴产业快速发展。城市产业结构由单一的煤炭产业向煤炭产业和

表 3 2000—2018 年淮北市公路交通发展状况

Table 3 Development of highway traffic in Huaibei city from 2000 to 2018 (km)

| 年份 | 公路里程 | 公路等级 | | | |
|------|------|-------|-------|-------|--------|
| | | 一级 | 二级 | 三级 | 四级 |
| 2000 | 567 | 32 | 197 | 215 | 123 |
| 2018 | 4244 | 110.1 | 237.1 | 733.8 | 3163.3 |

地方非煤炭产业并重的多元化结构演变。淮北市在2009年被确定为资源枯竭型城市转型试点后, 获得国家优惠政策以及财政支持, 产业转型速度加快。一方面, 城市利用国家转移资金加大矿山环境治理、棚户区改造以及基础设施建设的力度, 以优化投资环境、增强城市的吸引力; 另一方面, 城市在国家优惠政策的支持下, 增加招商引资强度, 促进“大项目、大产业”落地, 积极培育新兴替代产业。如图7, 淮北市自2005年开始, 煤炭采掘业产值在工业总产值的比例呈不断下降的趋势, 产业结构向多元化方向演变。

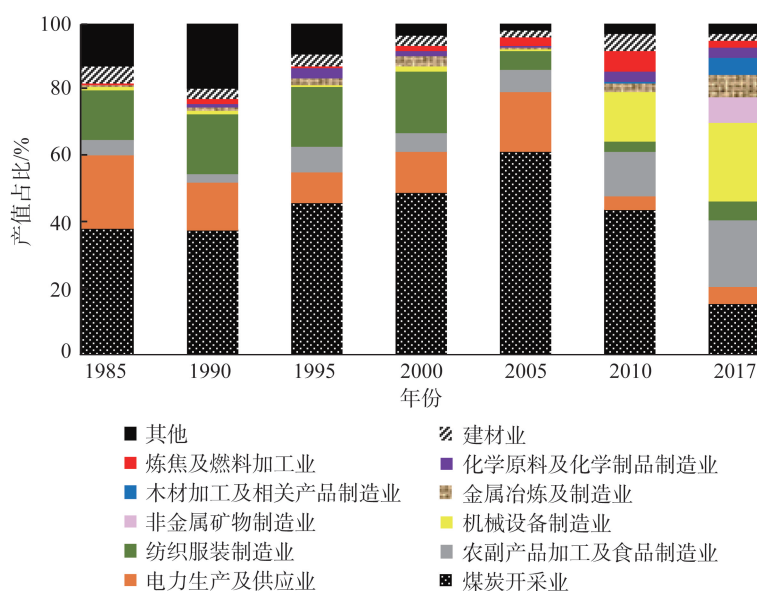


图7 淮北市主要工业行业产值占比演变

Fig. 7 The evolution of the proportion of output value of major industries in Huaibei city

多元产业的发展, 一方面在集聚效应驱动下形成特色产业群, 在空间上以开发区的形式错位布局在城郊乡镇, 直接促进城市空间的扩张。另一方面, 产业发展产生的经济效益有助于提高城市的整体实力, 使地方政府有资金用于城市管理和城市建设, 促使城市从煤炭工业城市向现代化综合服务城市转变。同时, 多元化、高级化的产业结构提供了更多的就业岗位, 吸引农村人口向城区和矿区转移, 改变城乡居民的就业结构。产业结构的演变通过带动城市经济发展和城乡居民收入的增加, 促进农村和矿区人口向城市转移, 增强“城·矿·乡”之间的要素联系, 进而调整城乡空间结构, 促进城乡社会可持续发展(图8)。

2.2.4 经济社会发展政策变迁

煤炭资源型城市的发展具有阶段性特征, 在城市发展的不同时期, 中央以及地方政府通过实施不同的经济和社会政策, 促进特定产业和区域的发展, 进而影响城乡空间结构。在计划经济时期, 煤炭资源型城市城乡空间结构主要是政府按照国家计划进行资源统一配置的结果。受国家“重生产、轻生活”发展政策的影响, 城市建设主要围绕煤炭产业进行, 造成城市组团布局、基础设施差和第三产业发展落后。城市的中心性不强, 对广大农村地区的辐射带动能力弱, 呈现“城·乡”二元结构。随着市场经济的深入发展, 政府对于资源的支配能力减弱, 主要通过政策手段对城市经济活动和城乡发展进行调控。政府实施的产业政策、投资方法以及城乡规划, 直接影响要素在空间上的流

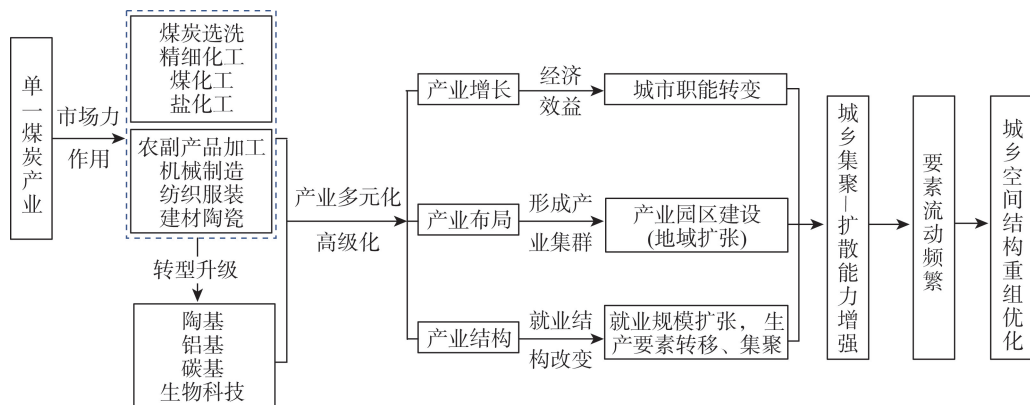


图8 产业结构演变与城乡空间结构发展

Fig. 8 The evolution of industrial structure and the development of urban-rural spatial structure

动方向和配置形式,影响产业结构、区域分工以及资源配置效率,进而对城乡空间格局的形成和演化产生影响。

21世纪以来,国家先后出台了《关于进一步做好资源枯竭矿山关闭破产工作的通知》《国务院关于促进资源型城市可持续发展的若干意见》和《全国资源型城市可持续发展规划》等政策,为资源枯竭型城市转型发展提供了科学依据。在国家相关政策的指导下,淮北市结合自身发展特点制定《淮北发展战略规划》《淮北城乡一体化发展规划》以及《淮北市全域空间统筹规划》等,科学引导城市转型和城乡一体化发展。在产业方面,加快经济开发区和工业园区的建立,园区内部在项目落地、税收以及用地等方面均享有优惠政策。这些优惠政策吸引新兴产业、资金、人口等要素在园区集聚,促进产业结构转型升级,带动园区及其周边地区快速发展。在城市发展方面,确定“一主一副、多点共荣”的发展格局,推进北部濉淮同城化,促进分散的城镇组团一体化发展,增强核心区对于周边区域的辐射带动能力;确定石台、烈山、韩村、百善等小城镇为城乡一体化发展试点城镇,给予资金以及政策支持,引导试点城镇基础设施建设以及工业集中、优化发展,强化小城镇节点对于乡村地区的辐射带动作用。在乡村发展方面,依据规划对农民居住空间进行优化,促进农村集中居住。城市近郊,产业基础良好、规模相对较大的村庄,建设社区示范村,进行城市化管理;对于远郊采煤塌陷村,采用整村异地搬迁模式,建设集中居住区;空心村、环境较差的村庄进行整治改造。在规划引导下,通过一系列政策的实施,城市产业多样化发展,城乡居民居住环境显著改善,城乡空间结构得到优化(图9)。

从系统论的角度分析,煤炭资源型城市城乡空间结构的演变由内部推动力和外部引导力共同作用。其中,外部推动力主要依赖于体制和政策的创新,内部推动力与市场化程度密切相关,同时又受到政策制度的调控^[29]。淮北市城乡空间结构演变是产业结构、市域交通网络、管理体制以及政策制度四个影响因素共同作用的过程。其中产业结构和交通网络是城乡空间结构演化的内在推动力,它们通过影响资源和其他经济要素在空间上的集聚和扩散作用,来优化城乡相互作用关系,促进城乡一体化建设。管理体制和政策制度是城乡空间结构演化的外在引导力,它们通过对资源配置方式和要素流动方向的人为干预,调控和引导城乡空间结构的演化方向和路径。

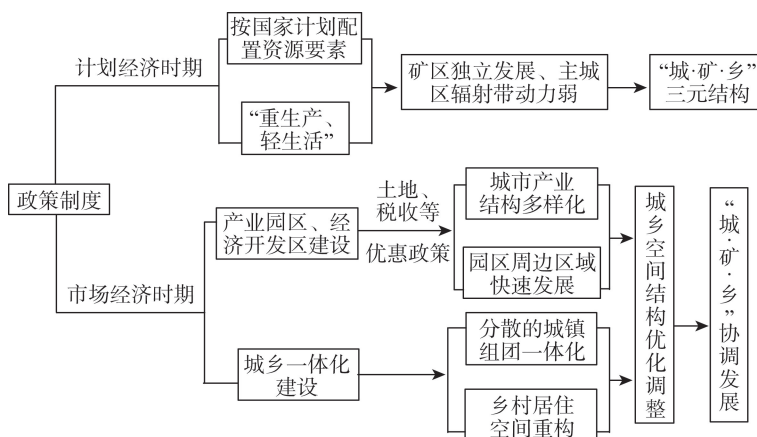


图9 政策制度变迁与城乡空间结构发展

Fig. 9 Policy institutional change and the development of urban-rural spatial structure

3 结论与讨论

3.1 结论

以淮北市为例，利用土地变化数据，探究了城乡一体化发展背景下煤炭资源型城市城乡空间结构的演变过程及其影响因素，主要结论如下：

(1) 煤炭资源型城市城乡空间结构演变是一个逐渐摆脱资源分布的影响，由分散到集聚、由分离到一体的过程。计划经济时期，国家计划决定产业的形成和演变，城市产业结构单一，城乡空间发展深受煤炭资源分布的影响，形成分散的城乡空间结构。随着体制改革的不断深入，在国家政策以及资本的驱动下，资源型城市现代制造业、服务业快速发展，城市开始由工矿城市向综合性城市转型，城乡空间发展逐渐摆脱资源分布的影响，向集聚分布的结构演变。

(2) 煤炭资源型城市城乡空间结构的发展大致经历三个阶段：计划经济主导时期，矿区发展的自强性和分散性弱化了主城区的集聚效应，城镇空间分散且发展缓慢，乡村空间受城市和矿区的辐射带动作用弱，形成了“城·矿·乡”三元结构。2000—2010年，城市发展由计划经济主导向市场经济主导转变，煤炭企业公司化经营，城市主城区的中心性逐渐凸显，处于极化发展状态，乡村人口开始有序向城市转移，城乡空间结构演变为“中心—外围”结构。2010年至今，城乡发展进入规划引领期，城镇地域空间格局逐渐由分散结构向多中心网络化结构演变，矿区发展出现分化，乡村地区与城区互动发展进程加快，城乡空间结构演变为圈层结构。

(3) 煤炭资源型城市城乡空间结构的演变受到多种因素共同作用。资源型城市受管理体制的影响远大于其他城市，因此管理体制改革的城乡空间结构演变的基础；产业结构演变促进城市职能转变，其是城乡空间发展的主要动力；交通网络的完善是城乡联系的桥梁，对城乡空间结构的演变具有牵引和催化作用；政策制度从宏观层面上对城乡空间的发展进行引导和调控。城乡空间发展的不同时期，每种影响因素的作用方式和程度各不相同，共同组成一个“四轮系统”，推动煤炭资源型城市城乡空间结构不断发展。

3.2 讨论

煤炭资源型城市的建设和发展为国家社会经济的发展做出了巨大贡献，新时期、新

环境背景下,该类型城市如何顺利地实现转型升级和城乡可持续协调发展一直是亟待解决的热点问题。基于对淮北市城乡空间结构演变过程和影响因素的分析,得出以下启示:

(1) 构建高效、集聚型城乡空间发展结构。煤炭资源型城市由于煤炭产业特殊的区位特征,发展过程中人口和经济活动趋于分散化,形成分散的城镇空间结构。但是根据区域非均衡发展理论,在城市发展的相当长时间内,人口和经济活动集聚发展才是城市发展的内在规律^[25]。只有资源、生产要素以及企业合理的集聚,才能大大地节约信息传递的成本,形成知识的外溢效应和创新环境。因此,煤炭资源型城市在城乡协调发展初期应该加快主城区建设,促进人口、资金等生产要素向主城区集聚,为产业结构的优化和高级化提供新的空间载体。

(2) 重视工矿区域的发展,解决其发展动力不足、“半城市化”问题。煤炭资源型城市由于资源产业的分散性,形成独特的工矿区域。这些地区一般产业结构单一,基础设施、市政工程建设与城区相差甚远,人员构成复杂,属于“半城市化”区域。如何优化矿区发展环境,促进其“向上演进”,煤炭资源型城市城乡一体化发展的关键问题。加快矿区的“再城市化”,首先要协调矿城关系,强化矿区和城市以及乡村之间的要素流动,推动矿城、矿乡联合互动,形成“城·矿·乡”一体化发展的格局。其次,根据每个矿区的发展基础和区位条件因地制宜地制定其演进路径。城市近郊发展基础良好的矿区,优化区域基础设施建设,培育人口和经济活动集聚,促进该区域演化为城市发展的新中心。离主城较远、区位较差的矿区,一方面可以引入共生理念,加强与其他区域的合作,促进矿区产业转型升级;另一方面可以加强生态环境治理,变废为宝,使其演变为城市的生态基底和休闲游憩空间。

(3) 强化整体设计,充分发挥政策制度在煤炭资源型城市城乡空间发展过程中的调控作用。煤炭资源型城市城乡空间的发展是内部推动力和外部引导力共同推动的结果。但是由于历史和体制的原因,该类型城市一般存在产业发展路径依赖性强、生态环境差以及可持续发展动力不足等问题,而这些问题依靠市场力量无法完全克服,需要国家、地方各级政府从宏观层面上统筹协调,给予政策和资金支持,促进城乡资源的优化配置。

参考文献(References):

- [1] 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. 人文地理, 2019, 34(4): 126-134. [ZHU J G, LI X J, WANG D, et al. Spatial structure evolution and its mechanism of urban-rural settlement in traditional rural areas: A case study of Zhoukou city, Henan province. Human Geography, 2019, 34(4): 126-134.]
- [2] 刘彦随, 杨忍. 中国环渤海地区城乡发展转型格局测度. 地理学报, 2015, 70(2): 248-256. [LIU Y S, YANG R. The spatial pattern measure of urban-rural development transformation in the Bohai Rim Region in China. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(2): 248-256.]
- [3] 杨忍, 徐茜, 李璐婷. 珠三角地区城乡空间转型过程及影响因素. 地理研究, 2016, 35(12): 2261-2272. [YANG R, XU Q, LI L T. Spatial urban-rural transformation and its driving factors in the Pearl River Delta Region. Geographical Research, 2016, 35(12): 2261-2272.]
- [4] ARTHUR L W. Economic development with unlimited supplies of labour. The Manchester School, 1954, 22(2): 139-191.
- [5] TACOLI C. Rural-urban interactions: A guide to the literature. Environment and Urbanization, 1998, 10(1): 147-166.
- [6] PAIN A. Middle India and urban-rural development: Four decades of change. Journal of South Asian Development, 2016, 11(1): 141-144.
- [7] 李智, 张小林, 李红波, 等. 江苏典型县域城乡聚落规模体系的演化路径及驱动机制. 地理学报, 2018, 73(12): 2392-2408. [LI Z, ZHANG X L, LI H B, et al. Evolution paths and the driving mechanism of the urban-rural scale system at the county level: Taking three counties of Jiangsu province as an example. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(12): 2392-2408.]
- [8] 郑毅. 城乡一体化视角下盘锦市域城镇空间结构重组研究. 沈阳: 沈阳建筑大学, 2012. [DENG Y. Perspective of ur-

- ban-rural integration research on reorganizing of spatial structure of city-town in Panjin city. Shenyang: Shenyang Jianzhu University, 2012.]
- [9] 张婧, 李诚固. 中国转型期中心城市城乡关系演变. 地理学报, 2012, 67(8): 1021-1030. [ZHANG J, LI C G. The evolution of urban-rural relationship in central cities of China during transformation period. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(8): 1021-1030.]
- [10] 周佳宁, 邹伟, 秦富仓. 等值化理念下中国城乡融合多维审视及影响因素. 地理研究, 2020, 39(8): 1836-1851. [ZHOU J N, ZHOU W, QIN F C. Review of urban-rural multi-dimensional integration and influencing factors in China based on the concept of equivalence. *Geographical Research*, 2020, 39(8): 1836-1851.]
- [11] 王颖, 孙平军, 李诚固, 等. 2003年以来东北地区城乡协调发展的时空演化. 经济地理, 2018, 38(7): 59-66. [WANG Y, SUN P J, LI C G, et al. Spatial-temporal evolution features of urban and rural harmonious in Northeast China since 2003. *Economic Geography*, 2018, 38(7): 59-66.]
- [12] 刘艳军, 于会胜, 刘德刚, 等. 东北地区建设用地开发强度格局演变的空间分异机制. 地理学报, 2018, 73(5): 818-831. [LIU Y J, YU H S, LIU D G, et al. Spatial differentiation mechanisms of the pattern evolution of construction land development intensity in Northeast China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(5): 818-831.]
- [13] 马晓冬, 李全林, 沈一. 江苏省乡村聚落的形态分异及地域类型. 地理学报, 2012, 67(4): 516-525. [MA X D, LI Q L, SHEN Y. Morphological difference and regional types of rural settlements in Jiangsu province. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(4): 516-525.]
- [14] 李智, 张小林, 李红波. 县域城乡聚落规模体系的演化特征及驱动机理: 以江苏省张家港市为例. 自然资源学报, 2019, 34(1): 140-152. [LI Z, ZHANG X L, LI H B. Evolution characteristics and driving mechanism of urban-rural scale system at county level: A case of Zhangjiagang city, Jiangsu province. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(1): 140-152.]
- [15] 贺艳华, 李民, 宾津佑, 等. 近10年来中国城乡一体化空间组织研究进展与展望. 地理科学进展, 2017, 36(2): 219-230. [HE Y H, LI M, BIN J Y, et al. Progress and prospect on spatial organization of urban-rural integration in China since 2006. *Progress in Geography*, 2017, 36(2): 219-230.]
- [16] 侯志华, 刘敏, 樊晓霞, 等. 汾河流域城乡聚落体系发展潜能测度及空间模式探究. 地理科学, 2020, 40(12): 1978-1989. [HOU Z H, LIU M, FAN X X, et al. Development potential and spatial pattern of urban-rural settlement system in the Fenhe River Basin. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(12): 1978-1989.]
- [17] 姜海宁, 张文忠, 余建辉, 等. 山西资源型城市创新环境与产业结构转型空间耦合. 自然资源学报, 2020, 35(2): 269-283. [JIANG H N, ZHANG W Z, YU J H, et al. Spatial coupling of innovative milieu and industrial structure transformation of resource-based cities in Shanxi province. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(2): 269-283.]
- [18] WU X, FU Y, WANG T, et al. Effects of land use transitions due to underground coal mining on ecosystem services in groundwater table areas: A case study in the Yanzhou coalfield. *Land Use Policy*, 2018, 71: 213-221.
- [19] HOU Y, LONG R, CHEN H, et al. Research on the sustainable development of China's coal cities based on lock-in effect. *Resources Policy*, 2018, 59: 479-486.
- [20] 胡语宸, 刘艳军, 孙宏日. 城市增长与收缩的演变过程及其影响因素: 以黑龙江省煤炭资源型城市为例. 地理科学, 2020, 40(9): 1450-1459. [HU Y C, LIU Y J, SUN H R. Process and factors of urban growth and shrinkage: A case study of mining cities in Heilongjiang province. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(9): 1450-1459.]
- [21] 李博, 张文忠, 余建辉, 等. 能源富集区市域经济发展水平空间格局演变: 基于晋陕蒙甘宁地区. 自然资源学报, 2020, 35(3): 668-682. [LI B, ZHANG W Z, YU J H, et al. Spatial pattern evolution of municipal economic development in energy-rich areas: A case study of Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia-Gansu-Ningxia Region. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(3): 668-682.]
- [22] 谭俊涛, 张新林, 刘雷, 等. 中国资源型城市转型绩效测度与评价. 经济地理, 2020, 40(7): 57-64. [TAN J T, ZHANG X L, LIU L, et al. Research on the urban transformation performance of China's resource-based cities. *Economic Geography*, 2020, 40(7): 57-64.]
- [23] 杨显明, 焦华富, 许吉黎. 煤炭资源型城市空间结构演化过程、模式及影响因素: 基于淮南市的实证研究. 地理研究, 2015, 34(3): 513-524. [YANG X M, JIAN H F, XU J L. Study on the evolution model, process and influence factors of the coal resource-based cities' spatial structure: A case study of Huainan city. *Geographical Research*, 2015, 34(3): 513-524.]
- [24] 杨显明, 焦华富, 许吉黎. 不同发展阶段煤炭资源型城市空间结构演化的对比研究: 以淮南、淮北为例. 自然资源学报, 2015, 30(1): 92-105. [YANG X M, JIAO H F, XU J L. A comparative study on the urban spatial structure evolution of different kinds of coal resource-based cities: Taking Huainan and Huaibei as an example. *Journal of Natural Resources*

- es, 2015, 30(1): 92-105.]
- [25] 景普秋. 资源型区域矿—城—乡冲突及其协调发展研究. 城市发展研究, 2013, 20(5): 146-151. [JING P Q. Studies on mine-urban-rural conflict and coordination development in resource-based regions. Urban Development Studies, 2013, 20(5): 146-151.]
- [26] 李星汐. 基于城乡一体化的煤炭资源型城市基础设施评价与规划策略研究. 徐州: 中国矿业大学, 2019. [LI X X. Research on evaluation and planning strategies for infrastructures based on urban and rural integration of coal resource based cities. Xuzhou: China University of Mining and Technology, 2019.]
- [27] 李怡, 刘正佳, 李裕瑞. 边境贫困县建设用地变化特征与驱动因素: 以广西龙州为例. 自然资源学报, 2018, 33(8): 1291-1303. [LI Y, LIU Z J, LI Y R. Spatio-temporal features and driving forces of construction land change in typical poverty-stricken border counties: A case study of Longzhou county in the Guangxi Zhuang Autonomous Region. Journal of Natural Resources, 2018, 33(8): 1291-1303.]
- [28] 海贝贝, 李新建, 许家伟. 巩义市农村居民点空间格局演变及其影响因素. 地理研究, 2013, 32(12): 2257-2269. [HAI B B, LI X J, XU J W. Spatio-temporal evolution of rural settlements in Gongyi. Geographical Research, 2013, 32(12): 2257-2269.]
- [29] 张玉民, 郑甲苏. 煤炭资源型城市空间结构重组战略模式研究: 以山西省孝义市为例. 城市规划, 2010, 34(9): 82-85. [ZHANG Y M, ZHENG J S. Spatial restructuring pattern of coal resources based cities: A case study of Xiaoyi city of Shanxi province. City Planning Review, 2010, 34(9): 82-85.]

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

GUAN Jing, JIAO Hua-fu

(School of Geography and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241002, Anhui, China)

Abstract: This paper explored the evolution of urban-rural spatial structure in China and its influencing factors since 1985 by using the urban-rural construction land and socio-economic data, and took Huaibei, a typical coal resource-based city, as a study case. The results showed that: (1) Generally, the urban-rural spatial structure in coal resource-based city develops in three stages. Firstly, the city mainly depended on the coal industry, and formed the "urban-mining-rural" ternary structure in 1985-2000. Secondly, the urban-rural spatial structure has evolved into a "center-peripheral" structure. In addition, the centrality of the major urban area is gradually highlighted. Thirdly, the urban-rural spatial structure evolved into a circle structure in 2010-present. Moreover, the speed of city transformation and development has accelerated. And the main urban area spread to the suburbs. (2) In essence, the evolution of urban-rural spatial structure was a process from dispersion to aggregation, and from separation to integration. (3) Management system of mining city, urban-rural industrial structure, municipal transportation network and policy system interacted to promote the evolution of urban-rural spatial structure in coal resource-based cities.

Keywords: coal resource-based cities; urban-rural spatial structure; influencing factor; Huaibei city