

引用格式: 席振鑫, 马丽, 金凤君, 等. 黄河流域典型资源型城市工业转型的时空特征、类型与路径[J]. 资源科学, 2023, 45(10): 1977–1991. [Xi Z X, Ma L, Jin F J, et al. Spatiotemporal characteristics, types, and paths of industrial transformation in typical resource-based cities in the Yellow River Basin[J]. Resources Science, 2023, 45(10): 1977–1991.] DOI: 10.18402/resci.2023.10.05

黄河流域典型资源型城市工业转型的时空特征、类型与路径

席振鑫¹, 马丽^{2,3}, 金凤君^{2,3}, 王乃昂¹, 刘兆德⁴

(1. 兰州大学资源环境学院, 兰州 730000; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 3. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049; 4. 山东建筑大学建筑城规学院, 济南 250101)

摘要:【目的】黄河流域资源型城市数量众多, 促进资源型城市转型对黄河流域经济高质量发展具有重要意义。厘清黄河流域资源型城市工业转型进展与特征, 将有助于更有针对性地制定发展政策。【方法】本文建立了资源型城市工业转型水平度量指标体系, 定量分析了黄河流域20个资源型城市工业转型的时空特征, 并以工业转型水平、采矿业产值占比和接续替代产业发展情况, 划分出了资源型城市工业转型的4种类型, 并总结分析了不同类型的工业转型路径与模式。【结果】研究发现: ①作为国家重要的能源重化工基地, 黄河流域20个资源型城市工业转型整体进程较缓, 多数资源型城市呈现工业部门结构单一、采矿业产值占比高、外商及港澳台企业产值占比低、接续替代产业产值规模小且部门占比不均衡等特征; 工业转型水平整体呈“上、中游地区水平低, 下游地区水平高”的空间特征。②中游地区资源型城市多处于成长期或成熟期, 工业转型类型以转型深化型和转型迟缓型为主, 转型模式主要以矿产资源加工业为主导, 具有路径延伸与依赖特征; 上游和下游地区资源型城市多处于衰退期或再生期, 工业转型类型以转型协同型和转型过渡型为主, 转型模式主要以非资源加工型接续替代产业为主导, 除具有路径延伸特征外, 还具有路径植入、路径创造、路径多元化等特征。【结论】持续推进黄河流域资源型城市转型, 提高产业经济韧性是实现黄河流域经济高质量发展的重要保障; 上、下游地区资源型城市要充分利用交通区位、产业基础、自然环境等条件, 因地制宜做大做强接续替代产业; 中游地区资源型城市要高效开发利用资源, 提高资源深加工水平, 推动接续替代产业多样化发展。

关键词: 资源型城市; 工业转型; 接续替代产业; 时空特征; 类型划分; 变异系数法; 熵值法; 黄河流域

DOI: 10.18402/resci.2023.10.05

1 引言

黄河流域能源矿产资源丰富, 煤炭、天然气储量分别约占全国基础储量的75%和61%^[1], 在中国能源供应体系中占有极高的地位。由此形成了一批资源型城市, 为中国工业体系的建立和能源安全保障发挥了重要作用。2013年, 国务院印发的《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》(后文简称《规划》)明确了126个地级行政区、136个

县区级行政区, 共计262个资源型城市^[2], 并将其划分为成长型、成熟型、衰退型、再生型等4种类型。其中, 黄河沿岸九省区共拥有资源型地级行政区共54个, 分别占全国资源型地级行政区总数和九省区地级行政区总数的43%、47%, 是中国资源型城市相对集聚的地区。并且, 随着中国能源生产供应重心不断向中西部地区转移, 以山西朔州、陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯等为代表的资源富集地区城市成为

收稿日期: 2022-10-13 修订日期: 2023-03-27

基金项目: 国家自然科学基金项目(72050001)。

作者简介: 席振鑫, 男, 山东曲阜人, 博士研究生, 研究方向为经济地理学与区域发展。E-mail: xizhenxin95@qq.com

通讯作者: 马丽, 女, 山西祁县人, 博士, 副研究员, 研究方向为产业地理学与区域发展。E-mail: mali@igsrr.ac.cn

国家能矿资源供应的重要核心区,在其资源型产业快速发展壮大阶段需要及早谋划避免出现矿竭城衰的问题;而上游的甘肃、青海以及下游的山东、河南等地的部分资源型城市已逐步进入衰退期,亟需因地制宜探索转型路径与模式。因此,以黄河流域为对象探索同一区位与政策环境下不同发育阶段资源型城市转型水平的时空差异、转型路径对于科学总结资源型城市转型模式具有重要意义。同时,2019年,黄河流域生态保护和高质量发展被确立为国家战略^[1]。在维护国家能源资源安全的同时,推动流域内资源型城市工业转型,推进地区产业发展的新旧动能转换,对实现黄河流域生态保护和高质量发展也具有重要意义。

2 文献综述

一般来说,资源型城市发展前期的动力源主要来自以资源开采及相关加工业为基础的工业化。随着资源日趋枯竭,以资源型产业为主要动力源的工业发展模式难以为继,易出现因发展动力减退而导致的城市经济衰退现象。资源型城市为实现可持续发展,须要通过工业转型获得新发展动力,降低对资源型产业的依赖,培育发展接续替代产业,转换城市发展的动力源^[3]。20世纪60年代以来,受能源市场价格变化、新型能源出现等影响,西方发达国家一些资源型地区和城市为保持经济和社会稳定发展,陆续开始转型。国外学者从政府、企业等不同主体视角对资源型城市的转型路径开展研究^[4-7],包括政策措施在城市转型中的作用、旧企业退出与新企业进入对城市转型的影响等,并对城市产业变化所产生的经济和社会效应等进行了探讨^[8-10]。在大量实证研究基础上,国外学者总结提出了解释资源型城市形成原因的生命周期^[11,12]、资源诅咒^[13,14]、挤出效应^[15]等理论,为资源型城市转型研究奠定了理论基础。20世纪90年代末,中国部分以能矿资源开采为主的城市出现了资源枯竭以及由此引发的经济社会衰退问题。国内学者基于西方学者提出的资源型城市发展理论,对中国矿业城市的发展问题^[16]、可持续发展机理^[17]进行了研究。进入21世纪后,随着阜新被确立为全国第一个资源枯竭城市经济转型试点市,国内学者对于资源型城市转型发展内容的关注不断增多。研究主要集中在资源型城

市的类型划分^[18,19]、发展策略^[20]、转型模式^[21]等方面,研究方法主要为定性研究。2013年国务院出台的《规划》明确了262个资源型城市。此后,国内学者对于资源型城市的研究逐渐转向定量研究,包括产业结构演化^[22]、转型水平测度与评价^[23-25]、影响因素识别与作用机制分析^[26]等。在通过对资源型城市转型发展的定性、定量研究后发现,资源型城市发展普遍具有路径依赖特征,要实现可持续发展的关键在于产业转型^[27],而影响产业转型的因素集中在交通区位、资源禀赋、制度政策、技术水平、体制机制等方面^[28]。对此,学者们也从完善交通基础设施建设、规划资源开发与管理、调整优化政策措施、提升科技创新水平、推动企业所有制改革等方面对资源型城市转型发展提出了对策建议。

综上所述,国内外现有研究在资源型城市转型发展的理论建构、定量评价、转型模式解析等方面取得了很多成果。但梳理发现,现有研究主要从第一、第二、第三产业的角度分析城市的产业转型变化,而从工业部门结构变化角度进行研究的相对较少,无法很好地揭示资源型产业被其他工业部门接续替代的发展情况;且研究对象多为资源枯竭型城市,对正处于成长期和成熟期的资源型城市转型变化关注不多。基于此,本文以地处黄河流域且数据完整性好的20个资源型城市作为研究对象,选取2007、2013、2018年3期数据,分析黄河流域上下游不同发育阶段资源型城市工业转型的时空特征,划分工业转型的类型,总结工业转型模式与路径,分析不同类型城市工业转型路径与模式差异的原因,以期更好地反映黄河流域资源型城市工业转型的现实情况,为黄河流域高质量发展提供决策依据。

3 研究对象、方法与数据来源

3.1 研究对象

考虑到流域单元、行政单元的完整性以及区域经济的相关性,本文界定黄河流域范围(图1)为青海、甘肃、宁夏、内蒙古西部(不含赤峰市、通辽市、兴安盟、呼伦贝尔市和锡林郭勒盟)、山西、陕西、河南和山东8个省份(四川省仅涉及5个县,故略去)。基于数据的可获取性,根据《规划》,选择研究范围内的成长型城市武威、庆阳、鄂尔多斯、榆林、延安、咸阳、朔州,成熟型城市大同、运城、临汾、阳

2023年10月

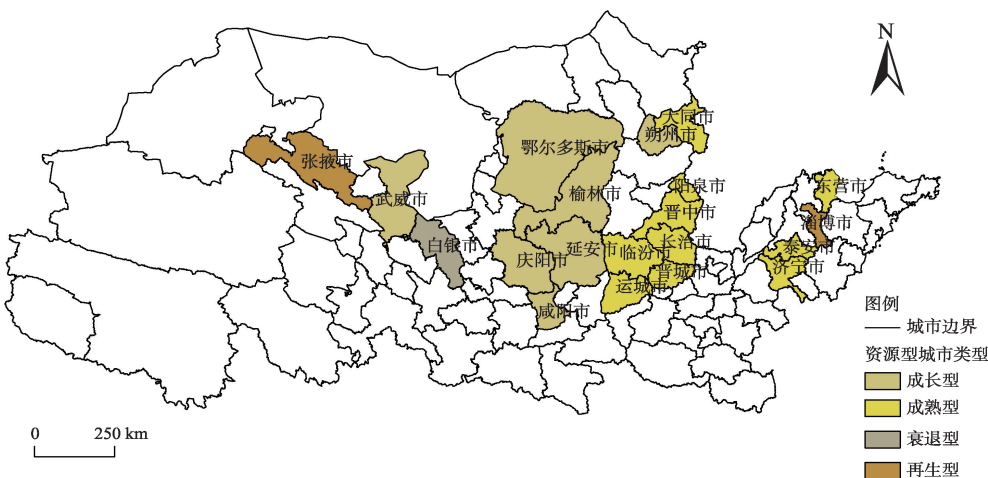


图1 研究对象空间分布示意图

Figure 1 Schematic diagram of the spatial distribution of research areas

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2020)4619号的标准地图制作,底图无修改,下同。

泉、晋中、晋城、长治、济宁、泰安、东营,衰退型城市白银,再生型城市张掖、淄博,共20个地级行政区作为研究对象(图1)。

3.2 研究方法

3.2.1 资源型城市工业转型水平测度

资源型城市是以本地区矿产、森林等自然资源开采、加工为主导产业的城市^[2]。通常将采矿业占工业总产值的比重以及采矿业从业人员占工业总从业人员的比重等指标来界定资源型城市^[18,29]。此外,资源型城市具有产业过度依赖资源开采、接续替代产业占比低且发展不充分、工业部门结构单一且外资企业投资少等特征。本文认为资源型城市工业转型就是需要降低对资源开采业的依赖,提高接续替代产业比重,丰富部门和组织类型。对此,以采矿业产值占工业总产值比重、采矿业从人数占工业总从业人数比重、工业多元化指数(采用赫芬达尔指数的倒数表征^[30])、外商及港澳台企业产值占工业总产值比重、接续替代产业产值同比倒数等5项指标,运用变异系数法-熵值法组合法^[31]确定各指标权重(表1),以得出的综合值作为资源型城市工业转型水平。

3.2.2 资源型城市工业转型类型划分

从资源型城市发育周期理论而言,资源型城市在发展初期,采矿业凭借投资见效快、回报高的特点,是地区优先和主导发展部门,进而对其他行业

表1 资源型城市工业转型水平测度指标及权重

Table 1 Indicators for portraying the level of industrial transformation in resource-based cities and indicator weights

指标	权重
采矿业产值占工业总产值比重(-)	0.1729
采矿业从业人数占工业总从业人数比重(-)	0.1518
工业多元化指数(+)	0.2386
外商及港澳台企业产值占工业总产值比重(+)	0.2625
接续替代产业产值同比倒数(+)	0.1742

注:“+”、“-”分别表示指标的属性为正向、负向。

形成挤出效应。随着财富的积累,资源型城市会在资源开采的基础上,在政府行为、技术水平、市场需求等多因素影响下发展资源加工业,如以煤炭资源为基础的煤电、焦炭、电石等基础煤化工,或煤制油、煤制气等高端煤化工工业,以黑色金属和有色金属为基础的金属冶炼与压延加工,以非金属为基础的非金属矿物制品业等,逐渐实现由采矿业向资源加工业的初次转型。此后,资源型城市为获得新发展动力,还会积极部署与本地矿产资源关联程度相对较低的其他制造业,如装备制造、生物医药、电子信息等,资源型城市的工业发展重心逐渐转向非资源加工型接续替代产业,实现二次转型。最后,随着资源储量日益枯竭,资源型城市的采矿业由接续替代产业完全取代,彻底实现了工业转型。在此过程中,由于资源型城市在中前期对采矿业的依赖度更高,接续替代产业发展处于培育发展阶段,表现

出的工业转型水平相对较低;随着资源进入衰退期,城市对采矿业的依赖性降低,接续替代产业不断发展壮大,工业转型水平不断提升。总体来看,工业转型水平呈“U”型曲线变化(图2)。需说明的是,这种转型过程并非线性单向过程,技术进步、市场需求、政府行为等因素均会影响转型进程和转型水平。该过程是基于资源型城市工业转型的一般规律性演化所作的总结。

为研究不同城市采矿业和接续替代产业发展与工业转型水平变化的差异性,采用静态与动态分类相结合的原则,以2007—2018年采矿业产值比重的变化作为横坐标,以资源型城市工业转型水平的变化作为纵坐标,将资源型城市进行四象限划分(图3)。根据资源型城市工业转型的一般性过程以及采矿业、资源加工业、非资源加工型接续替代产业的发育情况,对各象限城市作以下分析及命名:第一象限城市的采矿业产值比重和工业转型水平均上升,资源加工业受采矿业扩张影响不断发展,非资源加工型接续替代产业与其形成协同发展态势,命名为转型协同型;第二象限城市的采矿业产值比重降低而工业转型水平提升,资源加工业受采矿业收缩影响发展逐渐滞后于非资源加工型接续

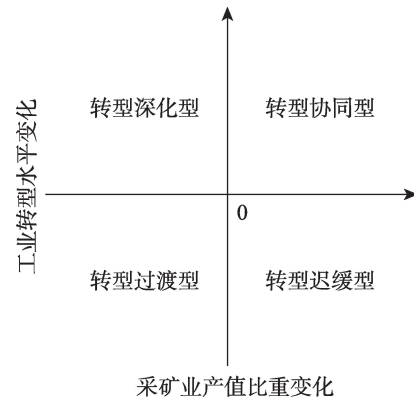


图3 资源型城市工业转型类型划分

Figure 3 Classification of the types of industrial transformation in resource-based cities

替代产业,表明处于初次转型阶段向二次转型阶段过渡阶段,命名为转型深化型;第三象限城市的采矿业产值比重和工业转型水平均降低,表明接续替代产业发展尚不充分且类型单一,需提高非资源加工型接续替代产业发展水平,带动工业进入二次转型阶段,命名为转型过渡型;第四象限城市的采矿业产值比重上升而工业转型水平降低,表明接续替代产业整体发展不充分,亟需提高资源加工业和非资源加工型接续替代产业发展水平,命名为转型迟缓型。

3.3 数据来源及处理

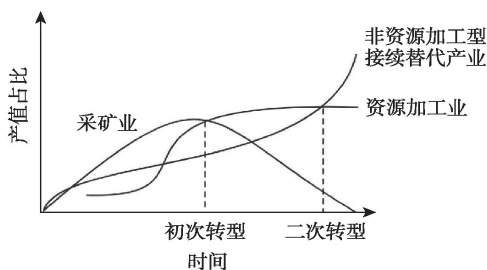
为研究需要,将41个工业部门按表2进行合并划分。其中,采矿业为各类资源采矿业,接续替代产业包括矿产资源加工业和非资源加工型接续替代产业。文中涉及的规模以上工业企业产值、从业人员数量数据主要来源于2008、2014、2019年各地市统计年鉴、统计公报和第四次经济普查数据。文中数据均按照2007年全国工业生产者出厂价格指数折算为不变价。

4 结果与分析

4.1 黄河流域资源型城市工业转型的时空特征

黄河流域资源型城市工业转型整体进程缓慢,许多资源型城市甚至出现逆向强化趋势,工业转型水平空间分异特征显著。通过定量计算2007—2018年各市工业转型水平,并利用标准差分级法^[32]分级发现,所研究的20个资源型城市中只有张掖、武威、榆林、延安、长治、朔州、晋城、泰安、东营等9

a. 资源型城市工业转型的一般性过程



b. 资源型城市工业转型水平变化的一般性过程

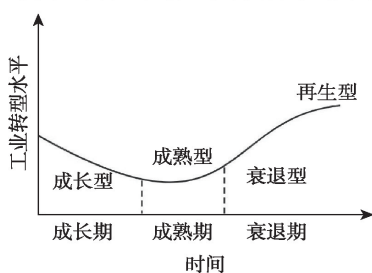


图2 资源型城市工业转型及水平变化的一般性过程

Figure 2 General process of industrial transformation in resource-based cities and change in the level of transformation

2023年10月

表2 工业部门划分对照表

Table 2 Comparison of industrial sector divisions

大类	中类	部门
采矿业	—	煤炭开采和洗选业；石油和天然气开采业；黑色金属矿采选业；有色金属矿采选业；非金属矿采选业；开采专业及辅助性活动；其他采矿业
接续替代产业	矿产资源加工业	石油、煤炭及其他燃料加工业；非金属矿物制品业；黑色金属冶炼和压延加工业；有色金属冶炼和压延及工业；电力热力生产和供应业
	非资源加工型接续替代产业	
	食品工业	农副食品加工业；食品制造业；酒、饮料和精制茶制造业；烟草制品业
	纺织工业	纺织业；纺织服装、服饰业；皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业
	木材加工及家具制造业	木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业；家具制造业
	造纸印刷文教用品制造业	造纸和纸制品业；印刷和记录媒介复制业；文教、工美、体育和娱乐用品制造业
	化学工业	化学原料和化学制品制造业
	化纤及橡塑工业	化学纤维制造业；橡胶和塑料制品业
	医药工业	医药制造业
	装备制造业	金属制品业；通用设备制造业；专用设备制造业；汽车制造业；铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业；电气机械和器材制造业；计算机、通信和其他电子设备制造业；仪器仪表制造业
	其他产业	其他制造业；废弃资源综合利用业；金属制品、机械和设备修理业；燃气生产和供应业；水的生产和供应业

个城市呈现出工业转型水平提升趋势,其余11个都为降低趋势,且其中只有张掖、武威、延安、泰安在2007—2013年,2013—2018年两个时期内都呈现工业转型水平持续提升态势。上游河西走廊地区的白银、武威、张掖等资源型城市由于矿产资源种类的特殊性以及资源开采的阶段性的表现,表现出对采矿业较低的依赖性。其中,武威和张掖的工业转型水平平均呈现明显提升,白银和庆阳虽然工业转型水平回落,但幅度并不大;中游晋陕蒙地区的资源型城市由于资源富集且担负着国家能源供应安全的重任,采矿业在工业中依然具有重要地位,工业转型水平相对较低;下游山东半岛的资源型城市区位条件和社会经济发展基础较上、中游地区的资源型城市更好,其对资源开采业的依赖程度相对较低,泰安、东营、济宁和淄博等4个城市的工业转型水平相对更高。整体上呈现出“上、中游地区水平低,下游地区水平高”的空间特征(图4)。这是因为随着东部省区资源的日益枯竭,国家能源和矿产资源基地逐步向中西部地区转移。黄河流域的许多资源型城市,尤其是上、中游的资源型城市大多数还处于成长、成熟发育阶段,在此时期内成为国家重要的能源矿产资源供应基地。2014年国务院印发的《能源发展

战略行动计划(2014—2020年)》中提到重点建设14个亿吨级大型煤炭基地,并规划2020年基地产量占全国的95%。这14个煤炭基地中有10个位于黄河流域,除鲁西基地位于下游地区外,其余9个均位于上、中游地区。国家对其资源产品的需求、大型能矿开发公司的投资与生产重心转移“迫使”黄河流域这些资源型城市依然保持较高的资源开采量,甚至许多地市的资源产能有增长趋势,导致地区工业和就业对资源开采部门的依赖程度加深。

从具体指标看,多数资源型城市依旧表现出工业部门结构单一、采矿业产值占比高、外商及港澳台企业产值占比低的特征。①就工业多元化指数而言,2007—2018年,仅有济宁、泰安、咸阳等3个城市的工业多元化指数均值大于10,其余城市仅在4左右,说明多数资源型城市的工业多元化发展水平依然较低。②就采矿业产值占工业总产值比重和采矿业从业人数占工业总从业人数比重而言,2007年,白银、淄博、运城、咸阳、武威、张掖等6市的采矿业产值占比低于10%,只有运城的采矿业从业人数占比低于5%;2018年,淄博、泰安、运城、武威等4个城市的采矿业产值占比低于10%,只有淄博和运城2市的采矿业从业人数占比低于5%。反映出资源

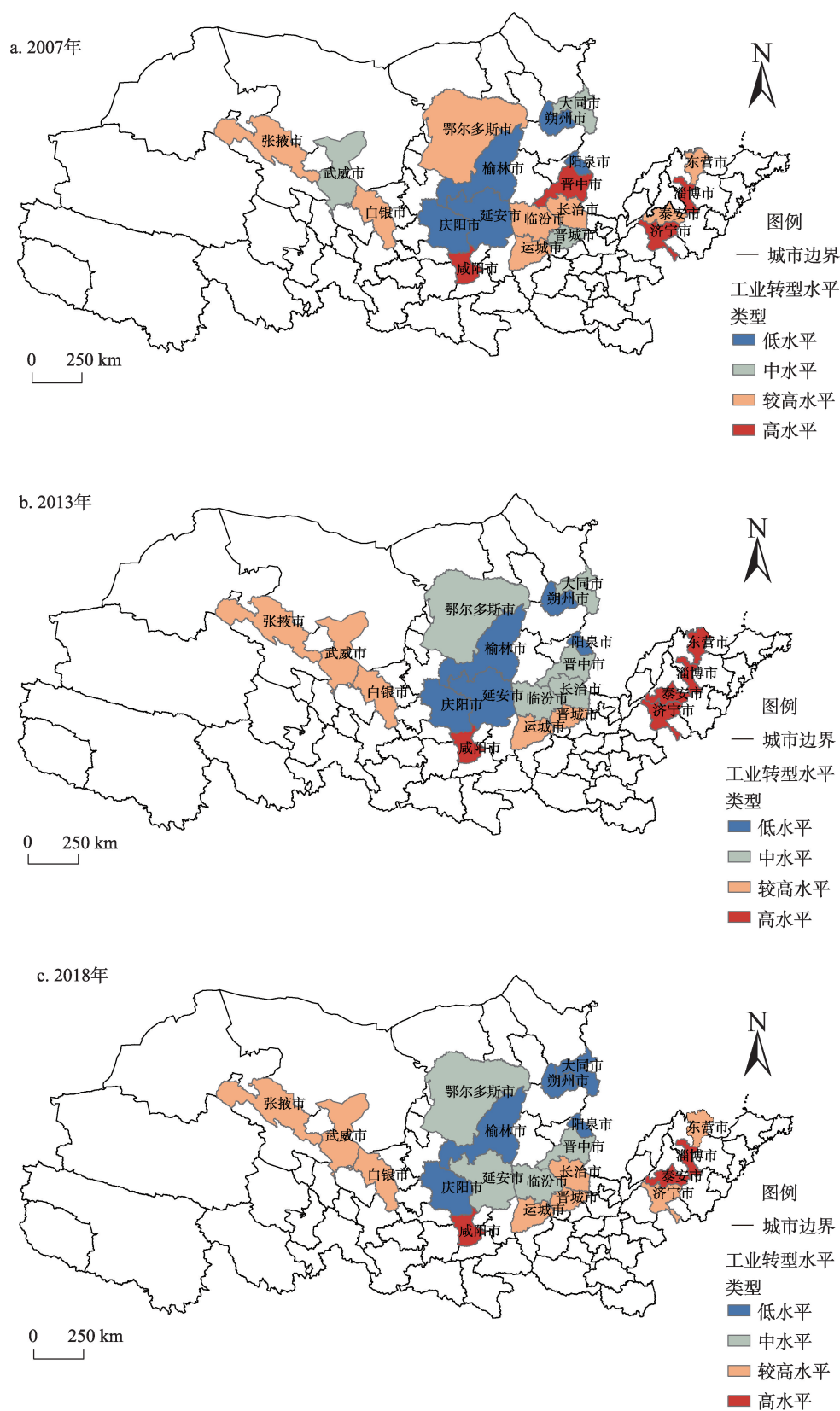


图4 2007、2013、2018年黄河流域资源型城市工业转型水平空间分布示意图

Figure 4 Spatial distribution of industrial transformation levels of resource-based cities in the Yellow River Basin, 2007, 2013, and 2018

2023年10月

开采活动依然是多数城市工业经济和人口就业的主体部门。由于采矿业附加值较低,对劳动力素质要求不高,虽是地区劳动力主要就业和吸纳部门,但劳动生产率并不高。2018年,仅有榆林和朔州两市的采矿业劳动生产率大于1。^③在吸引外商资本方面,由于多数资源型城市工业结构和职能类型较为单一,导致融入全球生产网络能力不足,吸引外商及港澳台企业投资的能力有限。2007年,晋中、济宁、淄博、晋城、咸阳、鄂尔多斯等6个城市的外商及港澳台企业产值占比高于10%;2013年,仅有济宁、淄博、晋城等3个城市的外商及港澳台企业产值占比高于10%;2018年,延安、东营、晋城、长治、鄂尔多斯等5个城市的外商及港澳台企业产值占比高于10%。

多数资源型城市的接续替代产业规模较小,且占工业总产值的比重变化存在空间分异特征。2007年,接续替代产业产值在1000亿元以上的只有济宁、泰安、淄博、东营等4个下游城市,2018年又增加了鄂尔多斯、咸阳、榆林、运城、临汾、晋中等6个中游城市,但仍有半数资源型城市的接续替代产业产值不足1000亿元,且呈现下游地区城市接续替代产业产值高于上、中游地区城市的空间特征(图5)。在接续替代产业产值占比方面,2007—2013年,受国际“金融危机”影响和中国“四万亿”基础设施建

设刺激计划影响,能源基础原材料产品的需求增长,导致多数资源型城市的采矿业增速高于其他工业部门,接续替代产业产值占比出现了下滑,尤其是上、中游地区资源富集的城市。2013—2018年,中国经济进入“新常态”,国内经济增速放缓带动能源基础原材料产品需求下降和价格波动,以及能源基础原材料产业过度投资导致的产能过剩,多数资源型城市的工业经济虽出现不同程度收缩,但由于上、中游地区资源型城市在资源产品供应上依然具有主导作用,采矿业的收缩程度相对小于接续替代产业,导致接续替代产业产值占比依然表现出下滑态势。总的来看,2007—2018年,接续替代产业产值占比下降的资源型城市集中在上、中游地区,下游地区的资源型城市接续替代产业产值占比普遍提高(图6)。

各市接续替代产业中的部门占比不均衡,资本密集型行业占据主导地位。2007—2018年,矿产资源加工业、化学工业、装备制造业等在各市接续替代产业中的累计占比均值超过80%,头部效应明显。其中,多数城市的矿产资源加工业占比超过50%,明显高于非资源加工型接续替代产业,反映出多数城市正处在工业初次转型阶段。为分类型探讨接续替代产业结构,依据参考文献[33]将接续替代产业部门划分为劳动密集型、资本密集型和技术

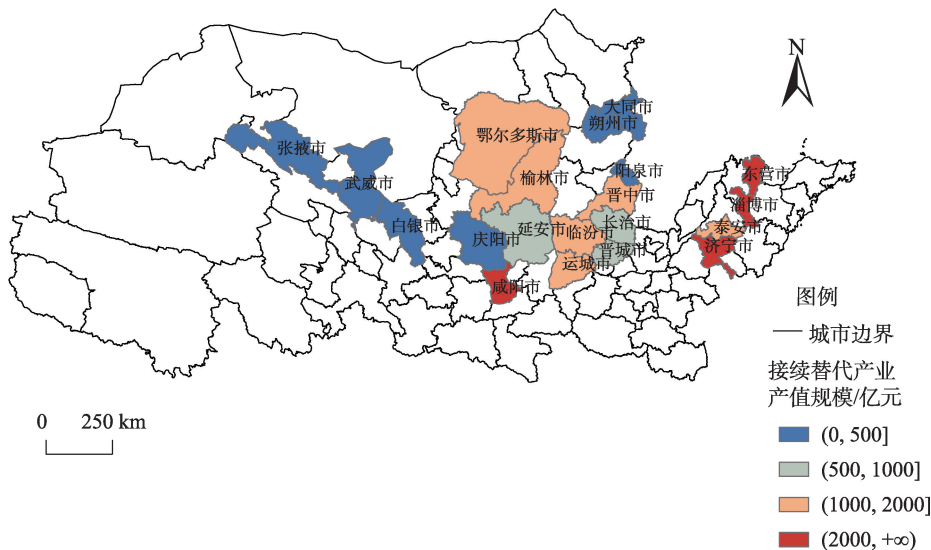


图5 2018年黄河流域资源型城市接续替代产业产值规模空间分布示意图

Figure 5 Spatial distribution of substitution industry production value scale in resource-based cities in the Yellow River Basin, 2018

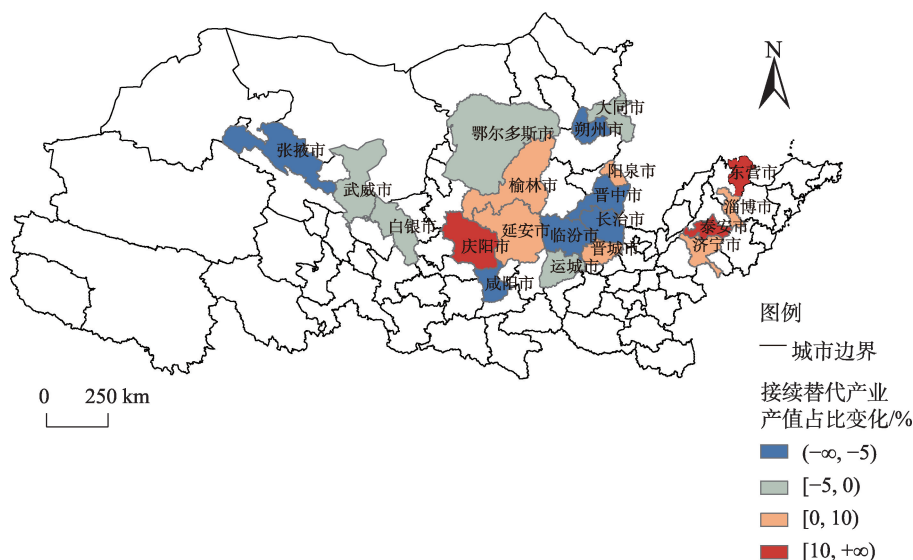


图6 2007—2018年黄河流域资源型城市接续替代产业产值占比变化空间分布示意图

Figure 6 Spatial distribution of changes in the production value share of the substitution industries in resource-based cities in the Yellow River Basin, 2007-2018

密集型3个类型。结果显示,石油、煤炭及其他燃料加工业,黑色金属冶炼及压延加工业,有色金属冶炼及压延加工业,化学原料和化学制品制造业等资本密集型行业在各市接续替代产业中占比普遍较高,平均占比在50%以上;其次是食品制造业、纺织业等劳动密集型行业,平均占比在30%左右;而通用设备制造业、专用设备制造业、电气机械和器材制造业等技术密集型行业则占比普遍较低,平均占比在15%左右。从空间上看(图7),上游地区的张掖、武威以食品制造业、农副食品加工业等劳动密集型行业为主;白银以有色金属冶炼和压延加工业、化学原料和化学制品制造业等资本密集型行业为主。中游晋陕蒙地区的多数资源型城市以黑色金属冶炼和压延加工业,石油、煤炭及其他燃料加工业等资本密集型行业为主,其中咸阳、大同等老工业基地的技术密集型、劳动密集型行业占比相对更高。下游地区的淄博、东营以化学原料和化学制品制造业,石油、煤炭及其他燃料加工业等资本密集型行业为主;济宁、泰安则以纺织业、食品制造业、造纸和纸制品业等劳动密集型行业为主。经过多年发展,一些资源型城市的部分行业在全国具有相对比较优势,如张掖、武威、咸阳的食品制造业;鄂尔多斯、榆林、淄博的石油、煤炭及其他燃料加工业,化学原料和化学制品制造业;运城、大同的医药

制造业;济宁、泰安的纺织业等。

4.2 黄河流域资源型城市工业转型的类型划分与模式分析

4.2.1 资源型城市工业转型的类型划分

根据图3中的类型划分原则,将20个研究城市划分为4种类型(图8)。转型协同型包括张掖、武威、长治、朔州等4个城市;转型深化型包括榆林、延安、晋城、泰安、东营等5个城市;转型过渡型包括庆阳、阳泉、济宁、淄博等4个城市;转型迟缓型包括白银、鄂尔多斯、咸阳、晋中、大同、运城、临汾等7个城市。从空间上看,转型深化型和转型迟缓型城市主要集中分布在中游地区;转型协同型和转型过渡型城市多分布在上、下游地区。气泡大小反映了2018年各市非资源加工型接续替代产业产值占比情况,可以看出,转型深化型和转型迟缓型中多数城市的非资源加工型接续替代产业产值占比相对较低,表明该类产业发展规模相对不足,接续替代产业类型相对单一;转型协同型和转型过渡型中多数城市的非资源加工型接续替代产业产值占比相对较高,表明该类产业发展规模相对较大,接续替代产业类型相对较为多元。

从资源型城市生命周期来看,转型深化型和转型迟缓型主要以成长期和成熟期资源型城市为主。这些城市的矿产资源依然处于富足期,是中国

2023年10月

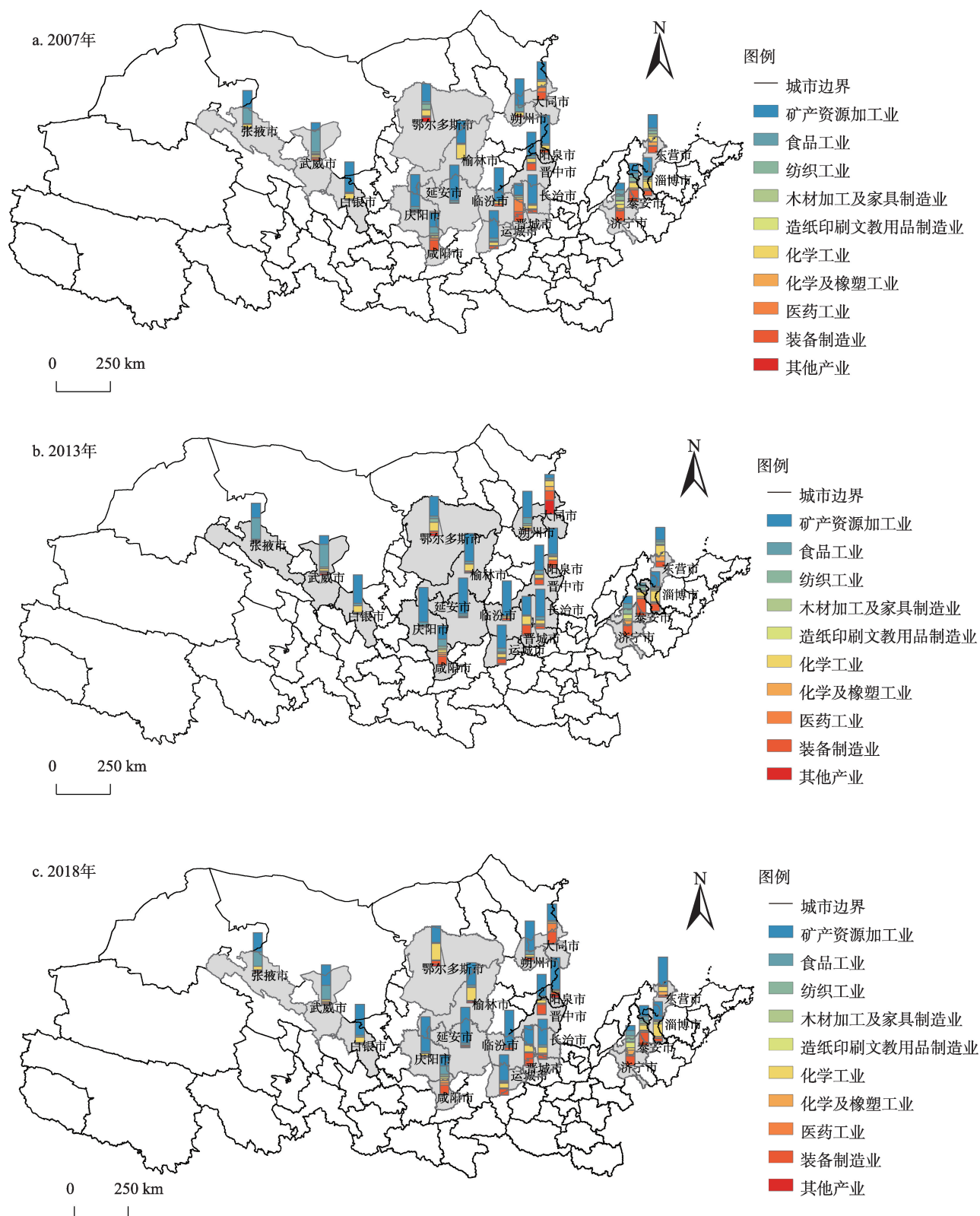


图7 2007、2013、2018年黄河流域资源型城市接续替代产业结构空间分布示意图

Figure 7 Spatial distribution of substitution industry structure in resource-based cities in the Yellow River Basin, 2007, 2013, and 2018

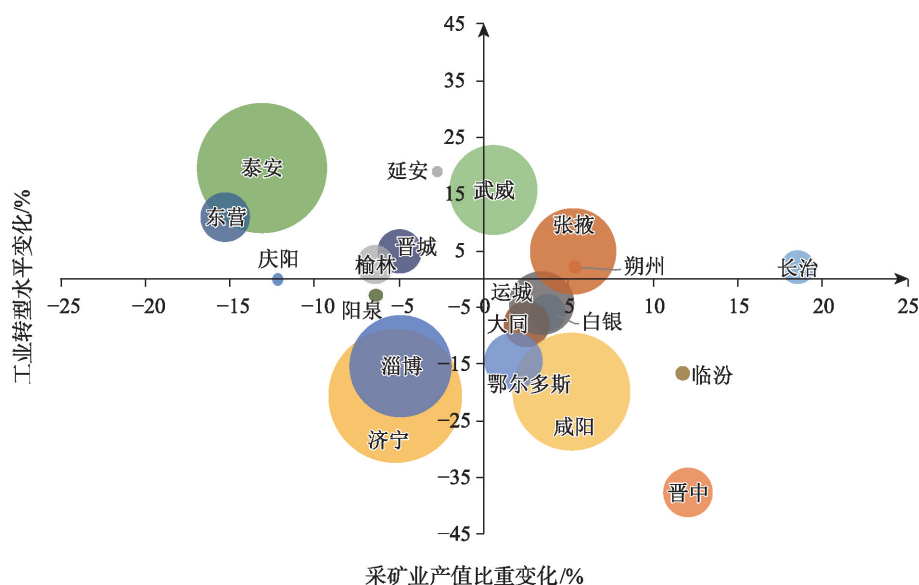


图8 资源型城市类型划分结果

Figure 8 Resource-based city type segmentation results

能源供应的核心区。在发展过程中既要保证资源产能规模以满足能源消费市场需求,也要积极发展接续替代产业以实现可持续发展。因此,“以煤为基、多元发展”成为转型发展的主要思路^[34]。但受产业基础、市场需求、政府行为等影响,工业转型方向主要是矿产资源加工业,多处于工业初次转型阶段,部分城市逐渐向二次转型阶段过渡。转型协同型和转型过渡型除张掖和淄博处于资源衰退期外,其余城市多处于成长期和成熟期。其中,张掖、武威、淄博、济宁等市除发展矿产资源加工业外,还利用在自然条件、交通区位、产业基础等方面优势发展食品、纺织、装备制造等非资源加工型接续替代产业,形成的接续替代产业类型较为丰富,逐渐过渡到工业二次转型阶段;其余处在成长期和成熟期城市工业转型方向同样以矿产资源加工业为主,接续替代产业类型较为单一。从演化经济地理学视角来看^[35,36],转型深化型和转型迟缓型城市的新产业发展往往脱胎于原有产业,具有路径延伸特征。由于这种转型路径仍是建立在资源富足基础之上,并未摆脱对矿产资源的依赖。当市场需求发生较大变化以及面临资源衰退时,城市工业经济容易受到资源锁定效应影响,带来更多不确定性。转型协同型和转型过渡型城市中,部分城市转型路径除具有路径延伸特征外,还兼具路径植入、路径创造、路

径多元化等转型特征。相较而言,后者这种转型路径更加有利于提高产业部门多元化、降低资源型产业依赖度、实现工业经济可持续发展。但该转型路径对于区位条件相对较差或产业基础较为薄弱的资源型城市而言,多需要依靠政府的招商引资或者偶然性的大项目布局,路径选择的不确定性相对较高。

4.2.2 不同类型资源型城市工业转型的主要模式

资源型城市工业转型是一个长期过程。在此过程中既会受到资源储量、经济基础等内生要素作用,也会受到产业移入、交通设施等外生要素影响,使各市工业转型模式与路径出现差异。通过实地调研发现,目前黄河流域资源型城市工业转型主要有两种典型模式。一种是以矿产资源加工业为主导的工业转型模式,主要是转型深化型和转型迟缓型城市;另一种是以非资源加工型接续替代产业为主导的工业转型模式,主要是转型协同型和转型过渡型城市。

(1)以矿产资源加工业为主导的工业转型模式。该模式下的城市能源矿产资源储量普遍较为丰沛,并且肩负着保障国家能源供应安全的重任,采矿业在城市工业中始终居于重要地位。2005年以来,国家持续推动大型综合能源基地建设,围绕煤炭资源积极发展建设煤电、煤化工等综合能源基

2023年10月

地,且部分城市还依托煤电发展冶金等高载能产业,以及围绕能矿资源加工的副产品发展环保建材产业。由于这些基础行业关系到国家安全以及国民经济命脉,所以当地龙头企业普遍具有国有性质。企业性质的特殊性使这些龙头企业主要聚焦于当地传统行业,利用煤炭资源丰富的比较优势,通过外部引进、自主创新等方式积极拓展煤化工、煤焦化等煤基产业,有效带动了化学工业、建材制造、专用设备制造等产业发展,在落实政府转型发展意志、推动传统产业转型升级方面发挥着重要作用。因此,地区非资源加工型接续替代产业占比相对较小。如鄂尔多斯、榆林、东营等城市在维持煤炭、石油等初级能源产品供应的基础上,同步发展燃料炼化、钢铁、冶金、环保建材、石化等产业,并在当地龙头企业的带动下积极拓展煤焦、煤制气、煤制油、煤制乙醚、二甲醚、对二甲苯、聚酯等资源深加工产业,进一步带动了化学工业发展;晋中、大同等城市在煤电等资源加工业基础上,依托交通区位、产业基础等条件发展了液压机械、矿山机械、起重设备等服务资源开采加工的专用设备制造业。总体而言,这种工业转型模式依然是以资源的开采和加工为主导,具有显著的路径延伸与依赖特征。

(2)以非资源加工型接续替代产业为主导的工业转型模式。该模式下的城市在区位、已有经济基础以及政府主导扶持等作用下积极发展了与地区资源关联较小的接续替代产业。下游地区的济宁、淄博等城市,得益于前期的工业积累和良好的区位条件,积极承接京津冀、长三角等地区的产业转移,借助民营经济和外资经济逐步发展了装备制造、化学橡塑、纺织服装、食品加工等接续替代产业,工业结构逐步多元化;上游地区的张掖、武威则注重依托本地特色农产品资源,积极打造农产品精深加工、食品工业集群,形成了工业与农业融合发展的转型路径。其中,张掖先后获批国家现代农业示范区、国家农业科技园区、国家玉米制种基地、全国粮改饲和草牧业试点、全省畜牧业全产业链试点等一批重大项目,形成了以特色农畜产品加工、矿产品精深加工和新能源为主的工业经济。武威则培育出“畜禽养殖—屠宰加工—肉制品精深加工—冷链物流”产业链、以葡萄酒为主的“液体经济”产业链

等多条农产品加工产业链,依托企业生产基地发展培育甜高粱加工产业链,带动医药保健、饲料加工等相关产业发展。此外,地处中游地区的咸阳充分发挥紧邻西安的优越区位条件,通过与西安建立产业协作利益共享机制,积极承接了高端装备制造、电子信息、医药、建材、纺织服装、食品加工、能源化工等接续替代产业。相较而言,这种转型模式通过接受外来产业转移或资本带动的方式积极发展与能矿资源关联相对较小的加工制造业,民营经济和外资经济在其中发挥着重要作用,具有显著的外生性特征。

总的来看,资源禀赋、产业基础、交通区位对资源型城市工业转型模式选择起着基础影响作用,对采矿业规模、工业转型方向、接续替代产业类型等具有正负反馈效应;国家和地方层面的政策措施根据各地资源禀赋条件进行规划指导,对城市产业转型发展方向起着指向作用;企业在工业转型中发挥着主体作用,但在所有制、资源条件、市场需求、政策措施、技术条件等因素影响下,各类资源型城市的接续替代产业规模、类型存在差异。

5 结论与讨论

5.1 结论

本文利用工业部门产值、从业人员数据,对黄河流域20个资源型城市的工业转型时空特征进行了分析,并依据工业转型水平变化和采矿业产值比重变化划分了4种类型,结合实地调研总结分析了两种典型工业转型模式。得出以下结论:

(1)2007—2018年,黄河流域资源型城市工业转型整体进程缓慢,许多资源型城市出现工业转型水平下降现象。从空间上看,下游地区的资源型城市工业转型水平相对较高,上、中游地区的资源型城市工业转型水平则相对较低,多数资源型城市依旧表现出工业部门结构单一、采矿业产值占比高、外商及港澳台企业产值占比低的特征。

(2)多数资源型城市的接续替代产业规模较小,且上、中游地区资源型城市接续替代产业产值占比下降趋势明显。各市接续替代产业中的部门占比不均衡,资本密集型行业占据主导地位。在具体行业类型上,上游河西走廊地区资源型城市形成了矿产资源加工业、食品工业、化学工业为主体的

接续替代产业结构,中游晋陕蒙地区多数资源型城市表现出矿产资源加工业独大的结构特征,下游山东半岛地区资源型城市接续替代产业类型更多元。

(3)转型深化型和转型迟缓型城市主要分布在中游资源富集地区,其工业转型模式主要以矿产资源加工业为主导;转型协同型和转型过渡型城市多分布在上、下游地区,其工业转型模式主要以非资源加工型接续替代产业为主导。对比来看,以非资源加工型接续替代产业为主导转型模式的资源型城市工业门类更丰富,转型主体类型更多元,工业转型水平较以矿产资源加工业为主导转型模式的资源型城市更高。

(4)随着中国能源资源基地不断向中西部地区转移,在保障能源供应安全的前提下,转型深化型和转型迟缓型城市形成了“以煤为基、多元发展”的转型思路,其转型过程具有路径延伸与依赖特征,多处于工业初次转型阶段,部分城市逐渐向二次转型阶段过渡。转型协同型和转型过渡型城市中,部分城市转型路径除具有路径延伸特征外,还兼具路径植入、路径创造、路径多元化等转型特征,逐渐过渡到工业二次转型阶段。总的来看,资源禀赋、产业基础、交通区位是影响资源型城市工业转型的基础因素,政策措施指引工业转型方向,企业在工业转型中发挥主体作用。

5.2 讨论

分析黄河流域资源型城市工业转型时空特征以及总结工业转型的类型,对推动黄河流域高质量发展具有重要的现实意义。资源型城市实现高质量发展需要工业提供动力支撑,适时适度地转换工业动力结构,对资源型城市经济社会平稳发展具有重要作用。黄河流域被称为“能源流域”,煤炭供应对国家能源安全具有重要战略意义。本文研究显示,中游晋陕蒙地区资源型城市的工业转型水平相对较低,路径延伸与依赖特征明显,依旧表现出采矿业产值占比高、比较优势大的特征,与相关研究结论一致^[37]。这也充分体现了中游晋陕蒙地区的资源型城市在全国煤炭资源供应中的地位和作用。另外,现阶段资源型城市在工业转型发展过程中,利用矿产资源在产业链中较强的关联性,通过延长产业链的方式来发展接续替代产业较为常见。这

种方式在一定时期内可以有效带动相关产业发展,但长远来看也容易受到路径锁定效应的影响,引入具有一定相关性的新企业进入对突破路径锁定具有重要意义^[27]。

在未来,黄河流域资源型城市在保证资源开采、发展绿色矿业的同时,还应积极改造提升传统资源型产业、提高资源深加工水平,充分发展接续替代产业,将资源优势转化为支撑接续替代产业发展的培育优势。上游和下游地区资源型城市要充分利用交通区位、产业基础、自然环境等条件,因地制宜作好产业发展规划,充分发挥政策措施的引导作用,利用内生和外部动力改造提升传统产业,进一步提升产业发展层次,发展壮大新兴产业,推动接续替代产业做大做强。中游地区资源型城市要高效开发利用资源,不断提高资源型产业技术水平,加快发展与资源加工密切相关的高端装备制造业等新兴产业,积极承接有利于本地产业链延伸、提高技术水平、充分吸纳就业的产业,推动接续替代产业多元化发展。

参考文献(References):

- [1] 金凤君, 马丽, 许堞. 黄河流域产业发展对生态环境的胁迫诊断与优化路径识别[J]. 资源科学, 2020, 42(1): 127-136. [Jin F J, Ma L, Xu D. Environmental stress and optimized path of industrial development in the Yellow River Basin[J]. Resources Science, 2020, 42(1): 127-136.]
- [2] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020年)的通知[EB/OL]. (2013-11-12) [2022-06-15]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2013/content_2547140.htm. [General Office of the State Council of People's Republic of China. Circular of the State Council on Printing and Distributing the National Sustainable Development Plan for Resource-based Cities (2013-2020)[EB/OL]. (2013-11-12) [2022-06-15]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2013/content_2547140.htm.]
- [3] 卢硕, 张文忠, 余建辉, 等. 资源型城市演化阶段识别及其发展特征[J]. 地理学报, 2020, 75(10): 2180-2191. [Lu S, Zhang W Z, Yu J H, et al. The identification of spatial evolution stage of resource-based cities and its development characteristics[J]. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(10): 2180-2191.]
- [4] Oei P Y, Brauers H, Herpich P. Lessons from Germany's hard coal mining phase-out: Policies and transition from 1950 to 2018 [J]. Climate Policy, 2020, 20(8): 963-979.

2023年10月

- [5] Komarek T M. Crime and natural resource booms: Evidence from unconventional natural gas production[J]. *The Annals of Regional Science*, 2018, 61(1): 113-137.
- [6] Yamikkaya H, Turan T. Curse or blessing? An empirical re-examination of natural resource-growth nexus[J]. *Journal of International Development*, 2018, 30(8): 1455-1473.
- [7] Hayter R, Nieweler S. The local planning-economic development nexus in transitioning resource-industry towns: Reflections (mainly) from British Columbia[J]. *Journal of Rural Studies*, 2018, 60: 82-92.
- [8] Louw H, Marais L. Mining and municipal finance in Kathu, an open mining town in South Africa[J]. *The Extractive Industries and Society*, 2018, 5(3): 278-283.
- [9] Cala M, Szewczyk-Witek A, Ostrga A. Challenges of coal mining regions and municipalities in the face of energy transition[J]. *Energies*, 2021, 14(20): 6674-6674.
- [10] Kaczmarek J, Kolegowicz K, Szymła W. Restructuring of the coal mining industry and the challenges of energy transition in Poland (1990-2020)[J]. *Energies*, 2022, 15(10): 3518-3518.
- [11] Bradbury J H. Towards an alternative theory of resource-based town development in Canada[J]. *Economic Geography*, 1979, 55(2): 147-166.
- [12] Bradbury J H, St-Martin I. Winding down in a Quebec mining town: A case study of Schefferville[J]. *Canadian Geographies*, 1983, 27(2): 128-144.
- [13] Sachs J D, Warner A M. Nature resources and economic development: The curse of nature resources[J]. *European Economic Review*, 2001, 45(4): 827-838.
- [14] Akif M D, Sercan A, Gamze D. Investigating an optimal resource dependency to prevent natural resource curse: Evidence from countries with the curse risk[J]. *Resources Policy*, 2022, DOI: 10.1016/j.resourpol.2022.102981.
- [15] Michael K. Oil revenues vs domestic taxation: Deeper insights into the crowding-out effect[J]. *Resources Policy*, 2022, DOI: 10.1016/j.resourpol.2022.102560.
- [16] 张以诚. 我国矿业城市现状和可持续发展对策[J]. *中国矿业大学学报(社会科学版)*, 1999, (1): 75-80. [Zhang Y C. Current situation and sustainable development strategy of mining cities in China[J]. *Journal of China University of Mining and Technology (Social Sciences)*, 1999, (1): 75-80.]
- [17] 沈镭, 程静. 矿业城市可持续发展的机理初探[J]. *资源科学*, 1999, 21(1): 44-50. [Shen L, Cheng J. A preliminary discussion on the mechanism of mining cities for sustainable development[J]. *Resources Science*, 1999, 21(1): 44-50.]
- [18] Yu J H, Li J M, Zhang W Z. Identification and classification of resource-based cities in China[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2019, 29(8): 1300-1314.
- [19] 严太华, 胡尧. 基于资源脱钩视角的资源型城市分类[J]. *资源科学*, 2019, 41(12): 2172-2181. [Yan T H, Hu Y. Classification of resource-based cities from the perspective of resource decoupling[J]. *Resources Science*, 2019, 41(12): 2172-2181.]
- [20] 赵建英. 中国资源型城市转型发展研究回顾与展望[J]. *经济问题*, 2021, (11): 17-25. [Zhao J Y. A research review and prospect on the transformation and development of resource-based cities in China[J]. *On Economic Problems*, 2021, (11): 17-25.]
- [21] 张文忠. 资源型城市转型发展的重点和政策导向[J]. *国家治理*, 2022, (2): 40-43. [Zhang W Z. Focus and policy orientation of transformational development of resource-based cities[J]. *Governance*, 2022, (2): 40-43.]
- [22] 文琦, 侯凯元, 郑殿元, 等. 成长型资源城市产业转型能力评价与优化路径: 以榆林市为例[J]. *地理科学*, 2022, 42(4): 682-691. [Wen Q, Hou K Y, Zheng D Y, et al. Evaluation of industrial transformation capability and optimization path of growing resource-based cities: A case study of Yulin, China[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2022, 42(4): 682-691.]
- [23] 胡博伟, 周亮, 王中辉, 等. 干旱区资源型城市绿色经济效率时空分异特征[J]. *资源科学*, 2020, 42(2): 383-393. [Hu B W, Zhou L, Wang Z H, et al. Spatiotemporal differentiation of green economic efficiency of resource-based cities in arid area[J]. *Resources Science*, 2020, 42(2): 383-393.]
- [24] 黄天能, 许进龙, 谢凌凌. 资源枯竭城市产业结构转型升级水平测度及其影响因素: 基于24座地级市的面板数据[J]. *自然资源学报*, 2021, 36(8): 2065-2080. [Huang T N, Xu J L, Xie L L. Research on measurement of industrial structural transformation and upgrading level in resource-exhausted cities and its influencing factors: Based on panel data of 24 prefecture-level cities of China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(8): 2065-2080.]
- [25] 张梦朔, 张平宇, 李鹤. 资源型城市经济转型绩效特征与评价方法: 基于东北地区的实证研究[J]. *自然资源学报*, 2021, 36(8): 2051-2064. [Zhang M S, Zhang P Y, Li H. Characteristics and evaluation methods of economic transformation performance of resource-based cities: An empirical study of Northeast China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(8): 2051-2064.]
- [26] 杨霞, 李方虎, 华小全. 基于结构方程模型的资源型城市转型影响因素分析: 以安徽省淮南市为例[J]. *科技导报*, 2021, 39(13): 84-92. [Yang X, Li F H, Hua X Q. Influencing factors of resource-based city transformation based on structural equation model: Taking Huainan City of Anhui Province as an example[J]. *Science & Technology Review*, 2021, 39(13): 84-92.]
- [27] 汪涛, 张家明, 禹湘, 等. 资源型城市的可持续发展路径: 以太原市创建国家可持续发展议程示范区为例[J]. *中国人口·资源与环境*, 2021, 31(3): 24-32. [Wang T, Zhang J M, Yu X, et al. Sustainable development pathway of resource-based cities: A case study of Taiyuan Innovation Demonstration Zone for National Sustainable Development Agenda[J]. *China Population, Resources*

- and Environment, 2021, 31(3): 24–32.]
- [28] 吴康, 张文忠, 张平宇, 等. 中国资源型城市的高质量发展: 困境与突破[J]. 自然资源学报, 2023, 38(1): 1–21. [Wu K, Zhang W Z, Zhang P Y, et al. High-quality development of resource-based cities in China: Dilemmas and breakthroughs[J]. Journal of Natural Resources, 2023, 38(1): 1–21.]
- [29] 国家计委宏观经济研究院课题组. 我国资源型城市的界定与分类[J]. 宏观经济研究, 2002, (11): 37–39. [Macroeconomic Research Group of National Planning Commission. The definition and classification of resource-based cities in China[J]. Macroeconomics, 2002, (11): 37–39.]
- [30] 胡志强, 苗长虹, 熊雪蕾, 等. 产业集聚对黄河流域工业韧性的影响研究[J]. 地理科学, 2021, 41(5): 824–831. [Hu Z Q, Miao C H, Xiong X L, et al. Influence of industrial agglomeration on the industrial resilience of the Yellow River Basin[J]. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(5): 824–831.]
- [31] 陈红光, 李晓宁, 李晨洋. 基于变异系数熵权法的水资源系统恢复力评价: 以黑龙江省2007–2016年水资源情况为例[J]. 生态经济, 2021, 37(1): 179–184. [Chen H G, Li X N, Li C Y. Resilience evaluation of water resource system based on coefficient of variation–entropy weight method: A case study of water resources in Heilongjiang Province from 2007 to 2016[J]. Ecological Economy, 2021, 37(1): 179–184.]
- [32] 余永琦, 王长松, 彭柳林, 等. 基于熵权TOPSIS模型的农业绿色发展水平评价与障碍因素分析: 以江西省为例[J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(2): 187–196. [Yu Y Q, Wang C S, Peng L L, et al. Evaluation of agricultural green development level and analysis of its obstacle factors based on entropy weight TOPSIS model: A case study of Jiangxi Province[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2022, 43(2): 187–196.]
- [33] 李雪亚, 郎丽华, 褚婷婷. 国内市场需求与我国制造业出口相关性研究: 基于中国制造业23个行业面板数据的分析[J]. 经济问题探索, 2021, (1): 147–154. [Li X Y, Lang L H, Chu T T. Research on the correlation between domestic market demand and China's manufacturing export: Based on panel data of 23 manufacturing sectors in China[J]. Inquiry into Economic Issues, 2021, (1): 147–154.]
- [34] 雷明星, 张文. 资源型城市产业转型升级发展路径与政策研究[J]. 煤炭经济研究, 2022, 42(1): 58–61. [Lei M X, Zhang W. Research on the development path and policy of industrial transformation and upgrading of resource-based cities[J]. Coal Economic Research, 2022, 42(1): 58–61.]
- [35] 苏灿, 曾刚. 演化经济地理学视角下区域新路径发展的研究评述与展望[J]. 经济地理, 2021, 41(2): 23–34. [Su C, Zeng G. Review on study of regional new path development from the perspective of evolutionary economic geography[J]. Economic Geography, 2021, 41(2): 23–34.]
- [36] 任卓然, 贺灿飞, 王文宇. 演化经济地理视角下的经济复杂度与区域经济发展研究进展[J]. 地理科学进展, 2021, 40(12): 2101–2115. [Ren Z R, He C F, Wang W Y. Progress of research on economic complexity and regional economic development in the perspective of evolutionary economic geography[J]. Progress in Geography, 2021, 40(12): 2101–2115.]
- [37] 苗长虹, 胡志强, 耿凤娟, 等. 中国资源型城市经济演化特征与影响因素: 路径依赖、脆弱性和路径创造的作用[J]. 地理研究, 2018, 37(7): 1268–1281. [Miao C H, Hu Z Q, Geng F J, et al. Characteristics of economic evolution and the influencing factors of resource-dependent cities in China: The role of path dependence, vulnerability and path creation[J]. Geographical Research, 2018, 37(7): 1268–1281.]

Spatiotemporal characteristics, types, and paths of industrial transformation in typical resource-based cities in the Yellow River Basin

XI Zhenxin¹, MA Li^{2,3}, JIN Fengjun^{2,3}, WANG Naiang¹, LIU Zhaode⁴

(1. College of Earth and Environmental Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 2. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling of the Chinese Academy of Sciences, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 3. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 4. School of Architecture and Urban Planning, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, China)

Abstract: [Objective] The Yellow River Basin has a large number of resource-based cities, and promoting the transformation of resource-based cities is of great significance for the high-quality

development of the Yellow River Basin economy. Clarifying the progress and characteristics of industrial transformation in resource-based cities in the Yellow River Basin will help to formulate development policies in a more targeted manner. **[Methods]** In order to analyze the progress and characteristics of industrial transformation of resource-based cities in the Yellow River Basin, this study established a metric indicator system for the level of resource-based cities' industrial transformation, quantitatively analyzed the spatiotemporal characteristics of the industrial transformation of 20 resource-based cities in the basin, and divided the industrial transformation of resource-based cities into four types by the level of transformation, the share of the output value of the mining industry, and the development of the substituting industries, and summarized and analyzed the paths and modes of industrial transformation of different types. **[Results]** The study found that: (1) As an important national energy and heavy chemical industry base, the overall process of industrial transformation of the 20 resource-based cities in the Yellow River Basin is relatively slow. Most of the resource-based cities are characterized by a single structure of industrial sectors, a high proportion of the output value of the mining industry, a low proportion of the production value of foreign and Hong Kong, Macao, and Taiwan investment enterprises, a small scale of the output value of the substitution industries, and unbalanced distribution of the sectors, and the overall level of industrial transformation is characterized by a spatial feature of "low in the middle and upper reaches and high in the lower reaches". (2) Resource-based cities in the middle and upper reaches of the basin are mostly in the growth or maturity period, the type of industrial transformation is dominated by deepening transformation and slow transformation, and the transformation mode is mainly to mineral resources processing industry, which has the characteristics of path extension and dependence; Resource-based cities in the upper and lower reaches of the basin are mostly in the period of decline or regeneration, the type of industrial transformation is dominated by synergistic transformation and transitional transformation, the transformation mode is mainly to non-resource-processing substitution industries, and in addition to having the characteristics of path extension, the transformation is also path implantation, path creation, and path diversification. **[Conclusion]** Continuously promoting the transformation of resource-based cities in the Yellow River Basin and improving the resilience of the industrial economy is an important guarantee for realizing the high-quality development of the Yellow River Basin economy. Resource-based cities in the upstream and downstream areas should make full use of the conditions of transportation location, industrial foundation, and natural environment, and expand and strengthen the substitution industries according to local conditions; resource-based cities in the middle reaches should efficiently develop and utilize resources, improve the level of deep processing of resources, and promote the diversification of substitution industry development. **Key words:** resource-based cities; industrial transformation; substitution industry; spatiotemporal characteristics; classification; variation coefficient method; entropy method; Yellow River Basin