

# 中国资源型城市转型对劳动力需求的影响

段存儒, 曾贤刚

(中国人民大学环境学院, 北京 100872)

**摘要:** 资源部门的自强机制导致城市人力资本集中于资源型产业, 进而造成资源型城市中低技能劳动者增多, 使新兴产业对当地劳动力需求下降。因此, 资源型城市转型可能会导致城市面临失业问题。使用倾向得分匹配与双重差分结合的方法, 探讨了《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》对资源型城市劳动力需求的影响。为验证该影响的内在机制, 分别根据教育水平和制造业占比对城市进行三重差分回归。结果显示: 城市转型导致资源型城市劳动力需求下降6.9%; 成熟型和衰退型城市的转型是导致需求下降的主要原因; 检验发现, 教育水平更高或制造业占比更高的城市受转型政策的影响更小, 从而可以从侧面证明资源部门的自强机制使新兴产业对当地劳动力需求下降。

**关键词:** 资源型城市转型; 劳动力需求; 产业结构; 倾向得分匹配; 双重差分

党的十九大报告指出“我国经济正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期”, 强调要“推进绿色发展”。而在中国, 转变发展方式的一大难题就是资源型城市的转型。资源型城市是以本地区矿产、石油、森林、冶金等自然资源开采、加工为主导产业的城市<sup>[1]</sup>。这类城市的兴起往往与矿业发展息息相关, 高度依存矿产企业是资源型城市区别于一般城市的最显著特征<sup>[2]</sup>。如果从劳动人口比例的角度来界定的话, 劳动就业人口在资源及初加工工业中就业比例占全社会人口就业40%以上的城市可以定义为资源型城市<sup>[3]</sup>。资源型城市为中国经济社会发展做出了巨大的贡献<sup>[4]</sup>。但是发展到当下, 其中的很多城市已经面临着资源危机、严重污染和健康风险等问题, 并且逐渐转变为资源枯竭型城市<sup>[5,6]</sup>。因此实现资源型城市由原本资源密集型发展方式向绿色发展方式的转型是中国目前大势所趋。

但必须承认的是, 资源型城市转型是一项复杂的系统性工程, 它既会给城市带来新的机会, 也会使城市发展产生阵痛。从社会学角度分析, 资源型城市转型可能面临失业问题。张复明等<sup>[7]</sup>认为资源部门发展存在自强机制, 其原因是资源部门对要素的集中造成制造业的要素供给不足, 从而导致制造业被迫压缩规模, 相反资源产业则吸引了更多的人力资本。因此在转型时, 城市没有足够的人力资本投入接续产业的建设, 现有劳动力往往不具备与新兴产业相匹配的技能而失业<sup>[8]</sup>, 同时新兴产业可能会被迫选择引入外来高技能劳动者而非使用本地劳动者, 因此导致劳动力市场卖方买方都无法

收稿日期: 2019-11-08; 修订日期: 2020-02-28

基金项目: 中国人民大学“中央高校建设世界一流大学(学科)和特色发展引导专项资金”项目(21XNL006)

作者简介: 段存儒(1994-), 男, 山东济南人, 博士研究生, 研究方向为资源与环境经济学。

E-mail: duancunru@ruc.edu.cn

通讯作者: 曾贤刚(1972-), 男, 江西九江人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为绿色发展。

E-mail: zengxg@ruc.edu.cn

实现利益最大化的局面。再者，由于最初的资源型城市往往有着依矿而建的特点，基础设施建设在城市建设过程中没有得到足够重视，难以吸引外来人才<sup>[9]</sup>。另外，矿产开采是对于从业者风险相对较高的产业，资源开发的租金理当包含用于补偿风险的部分，但是在制度不完善的情况下，这部分金额容易被转化成企业的超额利润，致使当地提供的平均工资偏低<sup>[10]</sup>。

目前，已有许多学者开展了资源型城市转型对劳动力需求影响的相关研究，认为资源型城市转型会对劳动力需求产生负面影响。李培林等<sup>[11]</sup>基于2002年8-9月对辽宁省4个资源枯竭型城市约1000个样本下岗职工的抽样调查发现，随着市场知识需求和职业结构变化，下岗职工人力资本积累过程发生了断裂；董锁成等<sup>[12]</sup>认为，资源型城市经济性转型带来重大的就业和社会保障压力；许吉黎等<sup>[13]</sup>分析体制转轨期煤炭类资源型城市居民职住迁移路径的时空特征，认为伴随着城市转型，当地居民存在就业下岗去矿化的趋势；林永民等<sup>[14]</sup>以唐山市为例进行实证分析，提出资源型城市产业结构的长期单一发展造成了产业工人在技术、经验等方面的趋同，在去产能背景下的产业升级必然会导致结构性失业。目前还少有在全国层面测度资源型城市转型对于劳动力需求影响的研究。那么，资源型城市转型对于当地劳动力需求的影响有多大呢？本文借助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）》，评价资源型城市转型对劳动力需求的效应。由于《全国资源型城市可持续发展规划（2013—2020年）》的实施受到城市本身特性（如资源型产业占比等）影响，所以本文在方法上将固定效应双重差分（DID）与倾向得分匹配（PSM）方法结合使用。

《全国资源型城市可持续发展规划（2013—2020年）》（以下简称《规划》）是根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》《全国主体功能区规划》等编制的，其目的是引导资源型城市实现可持续发展方式的转型。此规划为各地方资源型城市的未来发展指明了方向，因而在2013年之后，各个省市的各类转型规划也纷纷出台。可以说，自2013年开始，资源型城市转型已经被中央作为一项任务分派给地方。因而财政对资源型城市转型的支持力度开始快速增加。在《规划》中提到，国家将加大中央财政转移支付资金和中央预算内资金对资源型城市支持，安排中央预算内投资专项，支持资源型城市发展。以安徽省为例，2015年淮北矿业、淮南矿业、皖北煤电共争取到中央预算内资金约1.4亿元。

为什么中央的资金支持对于资源型城市转型如此重要？一方面，中央的政策和资金支持对资源型城市的转型工作不可或缺。王玖斌等<sup>[15]</sup>认为，在中国实现资源型经济转型不仅政策难度大，而且资金筹集更困难，没有上级的支持转型几乎不可能，所以中央和省级财政的政策和资金支持是资源型经济转型的必要路径。He等<sup>[16]</sup>以黑龙江省大庆市为例，指出大庆经济结构调整主要受益于中央政府和省政府自上而下的政策设计。而另一方面，从理论上来说，资源部门的自强机制决定了资源型城市通过自身调整机制设计、优化资源配置等手段实现转型的可能性比较小。由于吸纳、粘滞和锁定效应，生产要素会源源不断地流入资源部门，从而扼杀了以制造业为代表的其他生产率较高行业的生存机会。因此可以认为，资源型城市的转型必须依靠中央政府的引导。《规划》范围包含了262个城市，其中地级行政区有126个。从这个角度分析，《规划》是中国资源型城市转型的一大推动力。虽然在2008—2011年，中央已经分三批确

定了部分资源枯竭型城市，并给予了相当大的财政支持力度，但是其中的地级行政单位只有 25 个，作为试点的意味更为明显。可以认为，在《规划》出台之后，中国的资源型城市全面转型才真正开始。

1 研究方法与数据来源

1.1 数据来源

被解释变量为劳动力需求。劳动力需求包括劳动人数和劳动时数，其中劳动人数受资源型城市转型影响很大，而劳动时数受城市转型的影响比较有限。因此，劳动力需求在转型过程中直观表现为对劳动人数的需求，故而选择各个城市的年末从业人员数作为劳动力需求的代理变量。除了资源型城市转型外，影响劳动力需求的因素还有很多。本文选择年末户籍人口、居住用地面积、地区生产总值（GDP）、地区生产总值增长率、建成区绿化覆盖率作为城市特征控制变量，其中地区生产总值数据通过 GDP 指数计算得出的真实 GDP。户籍人口数量影响劳动力需求的基数，人口数量多的地区就业人数自然就多。居住用地面积代表城市所能容纳的人口数量。如果一个地区劳动力需求量大但人口数量较少，外来的劳动力就会填补这部分空缺，而居住用地面积大的城市能容纳更多的外来人口。地区生产总值体现城市的发展基础，地区生产总值增长率体现城市的发展速度。发展基础更好、发展速度更快的城市，对劳动力的需求更大。建成区绿化覆盖率体现城市的环境，环境更优美的城市越容易吸引更多的企业和人口，也就拥有更多的劳动力需求。

本文使用的是 2008—2017 年中国 286 个地级市的面板数据，数据来源于历年《中国城市统计年鉴》。表 1 展示了各个变量的描述性统计结果。2013—2017 年间被纳入《规划》的城市作为实验组，而没有被纳入《规划》的城市作为对照组。可以看出，各个城市的指标相差比较大。对各个变量进行 *t* 检验，发现控制变量均在 1% 显著性水平上存在显著差异。因此，需要通过 PSM 技术确保消除选择偏误。

表 1 变量描述性统计  
Table 1 Descriptive statistics of variables

变量	单位	对照组			实验组			全体		
		样本量/个	均值	方差	样本量/个	均值	方差	样本量/个	均值	方差
处理变量										
城市转型	虚拟变量	1730	0.00	0.00	1130	1.00	0.00	2860	0.40	0.49
控制变量										
户籍人口数量	万人	1729	496.90	342.20	1130	354.50	239.40	2859	440.60	313.50
居住用地面积	km²	1677	47.40	59.26	1119	26.03	44.16	2796	38.84	54.73
GDP	亿元	1724	1728.94	2413.08	1129	754.05	671.11	2853	1343.15	1980.75
GDP增长率	%	1722	10.85	4.31	1128	10.24	4.87	2850	10.61	4.55
建成区绿化覆盖率	%	1687	39.97	17.60	1120	37.83	8.90	2807	39.12	14.79

1.2 模型构建

采用固定效应双重差分与倾向得分匹配相结合的方法，使用 2008—2017 年中国

286个城市的非平衡面板数据,希望研究资源型城市转型对劳动力需求的影响。但是,由于本文对资源型城市转型有一个重要假定:中央的政策支持对于资源型城市转型非常重要。因此,在研究资源型城市转型对劳动力的需求之前,必须先验证该假定的正确性,即证明《规划》确实促进了中国资源型城市的转型。资源型城市转型的直接体现就是城市产业结构的变化。借鉴于春晖等<sup>[17]</sup>从产业结构合理化和产业结构高级化两个方面量化产业结构变迁的方法,以Theil指数为基础,定义产业结构合理化指数为:

$$TL = \sum_{i=1}^n \left( \frac{Y_i}{Y} \right) \ln \left( \frac{Y_i/Y}{L_i/L} \right) \quad (1)$$

式中:  $Y_i$  表示  $i$  产业的增加值(亿元);  $L_i$  表示  $i$  产业的就业;  $Y$  表示城市的GDP(亿元);  $L$  表示城市的就业。 $TL$  始终大于0,其与0越接近,表示产业结构越均衡。定义产业结构高级化指数  $TS$  为第三产业产值与第二产业产值之比,模型设定如下:

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_0 + \beta_1 resource_i \times Time_t + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

接下来通过回归衡量资源型城市转型对劳动力需求的影响,模型设定如下。

$$\ln L_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_0 + \beta_1 resource_i \times Time_t + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中:  $y_{it}$  表示产业结构转型,用产业结构合理化指数和产业结构高级化指数衡量;  $L_{it}$  表示城市的劳动力需求,是被解释变量,用就业人数表示;  $resource_i \times Time_t$  是DID回归中所关注的变量,如果城市  $i$  是资源型城市,则  $resource_i = 1$ , 否则为0,如果  $t$  时间是2014—2017年,则  $Time_t = 1$ , 否则为0;  $X_{it}$  为控制变量所构成的向量,在产业结构转型的回归方程中,控制变量包括人口数量和GDP增长率;  $\beta_0$  为常数项;  $\varepsilon_{it}$  是随机误差;  $\alpha_i$  为城市固定效应;  $\gamma_t$  为时期固定效应,因此随时间变化的一般宏观经济因素以及城市特有的不随时间变化的特征都被控制了。

显然,城市是否被纳入《规划》——或者说城市是否被认为是资源型城市——并不是随机的,受到种种因素的影响,比较明显的因素就是资源型产业占比。资源型产业占比高的城市,更可能被纳入《规划》范围。如果直接使用DID方法,导致选择偏误的产生。因此,本文中采用匹配方法,将实验组与对照组中的城市根据相似属性进行配对,从而降低潜在的偏误。

由于匹配的具体方法不同,故存在不同的匹配估计量。一种方法是考虑马氏距离(Mahalanobis Distance),定义该距离为  $d_{ij} = (x_i - x_j)' \sum_x^{-1} (x_i - x_j)$ ,  $\sum_x^{-1} (x_i - x_j)$  为  $x$  的样本协方差矩阵之逆矩阵。使用马氏距离匹配,被称为马氏匹配(Mahalanobis Matching)。马氏匹配的缺点是,如果  $x$  包含的变量较多或样本容量不够大,则不容易找到好的匹配。为此, Rosenbaum 等<sup>[18]</sup>提出了“倾向得分匹配(Propensity Score Matching, PSM)”。PSM是通过个体  $i$  的倾向得分来进行匹配,倾向得分表示的是给定  $x_i$  的情况下,个体  $i$  进入实验组的条件概率,即  $p(x_i) = p(D_i = 1 | x = x_i)$ 。PSM假定,对于  $x$  的任何可能取值,都有  $0 < p(x) < 1$ ,这意味着实验组与对照组这两个子样本存在重叠,保证了实验组与对照组的倾向得分取值范围有相同的部分。

在倾向得分计算中以2012年为基准年,也就是《规划》推行的前一年。使用基准年的协变量求得城市被纳入《规划》的概率。协变量包括GDP增长率、第二产业增加值占GDP比例、第三产业增加值占GDP比例、采矿业就业人数占比。这些协变量的选择

是基于《规划》中对资源型城市的定义及其对资源型城市特点的总结，也就是“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”“转型发展内生动力不强”。

使用PSM方法对基准年的实验组和对照组进行匹配。选择无放回的一对一匹配方法，即未经处理的城市不能多次使用，对于一个实验组个体只选择一个对照组个体与其匹配。在匹配后进行平衡性检验，比较实验组和对照组，结果见表2。使用PSM方法匹配后大多数变量标准化偏差小于10%，只有居住用地面积是13.80%，可以接受。而且大多数 $t$ 检验结果不拒绝实验组与对照组无系统差异的原假设。对比匹配前结果，各变量标准化偏差均大幅缩小。

表2 平衡性检验结果  
Table 2 Balance test

变量	匹配前后	均值		标准化偏差	标准化偏差缩小/%	$t$ 检验	
		实验组	对照组			$t$ 值	$P$ 值
人口数量	前	351.75	501.95	-49.90	95.80	-3.88	0.00
	后	363.52	369.88	-2.10		-0.19	0.85
居住用地面积	前	24.79	48.65	-55.90	75.40	-4.19	0.00
	后	24.64	18.77	13.80		2.89	0.00
GDP	前	813.99	1760.80	-56.50	87.70	-4.25	0.00
	后	836.70	720.54	6.90		1.45	0.15
GDP增长率	前	11.99	11.58	17.80	69.70	1.44	0.15
	后	12.07	11.95	5.40		0.41	0.68
建成区绿化覆盖率	前	38.99	39.46	-4.30	59.10	-0.34	0.73
	后	38.81	39.00	-1.80		-0.17	0.87

2 结果分析

2.1 平行趋势检验

为确保回归满足平行趋势假定，采用一般使用的方法对其进行检验，即把年份虚拟变量和处理变量（是否被《规划》涵盖）的交乘项纳入回归方程当中。这里的样本是经过PSM处理后得到的，结果如表3所示。其中人口数量、居住用地面积、GDP三个解释变量均做取对数处理。在此后所有的回归结果表中，这几个变量都是以对数形式被纳入回归方程。可以看出，在2013年以前，除lnL的回归中 $resource \times 2010$ 的系数在5%显著性水平显著外，其他系数均不显著。因此，在实行《规划》以前，实验组和对照组的变量没有统计学上的显著差异，平行趋势检验通过，可以进行DID回归。

2.2 资源型城市转型对产业结构变迁的影响

表4列出了资源型城市转型对产业结构变迁影响的回归结果。研究结果表明，《规划》的颁布确实对产业结构合理化和高级化有着积极促进作用。具体来说，被纳入《规划》的城市，产业结构合理化指数下降了0.173，在1%的显著性水平上显著。所以《规划》促使产业结构合理化指数更加接近于0，说明此类城市的产业结构变得更加均衡。另一方面，实验组城市受益于《规划》的执行，产业结构高级化指数上升0.070。资源型

城市转型对产业结构变迁的回归结果体现出《规划》的有效性。自2013年底《规划》颁布至2017年的四年时间里，规划范围内城市的产业结构都向积极方向转变。在回归中同时加入了个体固定效应和时间趋势项，可以对宏观经济变化和城市的发展特征进行控制，同时也通过控制变量消除了经济增长和人口变化对产业结构的影响。这能够证明，中国资源型城市的产业结构优化，并非由于经济大环境的变化，而确实受到了政策干预的影响。对比《规划》内容发现，“统筹推进新型工业化”和“坚持统筹协调、分类指导”，确实都被作为重要指导思想写入了总体要求中。实际上，《规划》为资源型城市设定的转型指标分为经济发展、民生改善和资源保障三个方面，但由于本文重点关注转型对劳动力需求的影响，因此仅以代表经济发展的产业结构合理化和高级化指数作为第一步回归的被解释变量，其他变量不在考察范围之内。

2.3 资源型城市转型对劳动力需求的影响

表5列出资源型城市转型对劳动力需求的影响。表中第1列使用混合OLS方法，第2列添加了个体固定效应，第3列加入了时间趋势项，第4列则同时加入了个体固定效应和时间固定效应。可以看出，在添加两种固定效应后，交乘项系数在1%的显著性水平上显著小于0，说明资源型城市转型与劳动力需求之间确实存在着负相关关系。如表5的第1行所示，在去除城市固有特征和国家经济发展趋势的影响之后发现，资源型城市转型使劳动力需求下降约6.9%。

可以认为，资源型城市转型确实伴随着劳动力需求下降的问题。这种下降的原因与资源部门的自强机制所带来的劳动市场买方和卖方的不匹配有着直接关联。因此，这种劳动力需求的下降并非长期的，而是较短时间范围内的。其需求下降的对象并非全体劳动力，而是仅限于受资源产业影响而产生的大量低技能、低素质劳动力。其所造成的

表3 平行趋势检验结果

Table 3 Parallel trend test			
变量	FE		
	lnL	TS	TL
resource	—	—	—
T	9.549*** (0.029)	-0.049* (0.027)	0.008 (0.018)
resource×2008	0.013 (0.013)	-0.102 (0.086)	-0.021 (0.027)
resource×2009	—	-0.082 (0.083)	-0.030 (0.029)
resource×2010	-0.019** (0.007)	-0.078 (0.083)	-0.032 (0.025)
resource×2011	-0.014 (0.018)	-0.073 (0.084)	-0.036 (0.025)
resource×2012	-0.030 (0.022)	-0.071 (0.083)	-0.030 (0.023)
resource×2013	-0.036 (0.028)	-0.076 (0.080)	-0.010 (0.023)
resource×2014	-0.084*** (0.027)	-0.038 (0.078)	-0.016 (0.022)
resource×2015	-0.079*** (0.030)	-0.012 (0.074)	-0.018 (0.023)
resource×2016	-0.090*** (0.030)	0.008 (0.073)	-0.770*** (0.121)
resource×2017	-0.082* (0.042)	—	—
控制变量	是	是	是
个体固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
样本量/个	2113	2156	2137
R <sup>2</sup>	0.998	0.389	0.984

注：“\*\*\*”、“\*\*”、“\*”分别表示回归系数在1%、5%、10%水平上显著，下同。

失业应当属于摩擦性失业的范畴。

2.4 稳健性与机制检验

2.4.1 稳健性检验

仅仅通过上述回归结果，还不足以完全证实资源型城市转型所带来的劳动力需求下降确实存在。在这一节，将进行一系列额外的稳健性检验，以确保研究结果的准确性和可信度。通过对城市进行分类，判断转型给不同类型城市带来的不同影响。通过使用马氏匹配方法，验证不同匹配方式不会对结论产生影响。

(1) 对城市进行分类

在《规划》中，中国资源型城市被分成四类：成长型城市、成熟型城市、衰退型城市和再生型城市。每种城市具有不同的发展特征。成长型城市还具有较大的资源开发潜力；成熟型城市资源开发稳定、经济发展较好；衰退型城市资源趋于

枯竭；再生型城市已经逐渐脱离原有发展方式的路径依赖。根据《规划》中对资源型城市的分类方法，建立城市类型的虚拟变量，将  $T \times resource \times$  城市类型纳入方程进行回归。

结果显示，《规划》对于成长型城市的劳动力需求有正面影响，但并不显著，因为成长型城市的资源型产业还未真正成形，因此其对要素的吸纳、粘滞和锁定效应并不强，故而当地劳动力并未彻底被资源型产业家族所同化，不存在劳动力与产业不能匹配的问题。所以在新兴产业进入后，劳动力需求就不会下降。 $T \times resource \times$  成熟型的系数为  $-0.078$ ，在 5% 显著性水平上显著； $T \times resource \times$  衰退型的系数为  $-0.126$ ，在 1% 显著性水平上显著。也就是说，成熟型城市的转型使劳动力需求在 5% 显著性水平下显著下降 7.8%，衰退型城市的转型使劳动力需求在 1% 显著性水平下显著下降 12.6%。这说明，对于成熟型和衰退型城市，资源型城市转型会降低其劳动力需求。这两类城市的资源型产业已经非常完备，而且在城市经济发展中占据主导地位，其对人力资本的引力最强。如果发生转型，势必会出现“就业的创造性毁灭”，使劳动力需求下降。衰退型城市下降更明显，因为相比于成熟型城市，衰退型城市中资源型产业发展时间更长，自强机制更明显，对人力资本的吸附也更强。《规划》对于再生型城市劳动力需求的影响是负向的，且并不显著。再生型城市的资源产业已经度过了巅峰期，开始失去对城市发展的支柱作用，《规划》的实施对其劳动力需求影响不再明显。

(2) 改变匹配方式

对于本文来说，匹配方法可能对最终的结果影响很大。主回归采用的是对于基年使用倾向得分匹配的方法。在这一节中，使用前文提到的另一种匹配方法——马氏匹配

表 4 资源型城市转型对产业结构变迁影响的回归结果

Table 4 Regression results of the RBC transformation influence on the industrial structure		
变量	FE	
	TL	TS
$resource \times T$	-0.173*** (0.034)	0.070** (0.033)
$T$	0.096*** (0.027)	-0.052** (0.025)
$resource$	—	—
GDP 增长率	0.001 (0.002)	-0.011*** (0.003)
人口数量	0.298** (0.138)	-0.142 (0.109)
常数项	-1.476* (0.800)	1.708*** (0.642)
个体固定效应	是	是
时间趋势项	是	是
样本量/个	2137	2156
城市个数/个	215	216
$R^2$	0.981	0.389

表5 资源型城市转型对劳动力需求影响的回归结果

Table 5 Regression results of the RBC transformation influence on the labor demand

变量	lnL			
	OLS	FE	FE	FE
$resource \times T$	-0.104 (0.203)	-0.361** (0.153)	-0.060** (0.024)	-0.069*** (0.025)
$T$	2.179*** (0.163)	2.760*** (0.135)	9.520*** (0.026)	9.538*** (0.027)
$resource$	0.021 (0.130)	—	0.041 (0.043)	—
人口数量	1.448*** (0.098)	8.930*** (1.624)	0.534*** (0.044)	0.593*** (0.192)
居住用地面积	1.426*** (0.090)	1.298*** (0.264)	0.070*** (0.017)	0.026* (0.014)
GDP	-1.879*** (0.097)	-5.627*** (0.158)	0.232*** (0.028)	0.098*** (0.032)
GDP增长率	-0.049*** (0.0153)	-0.093*** (0.018)	0.004*** (0.001)	0.006*** (0.001)
建成区绿化覆盖率	0.053*** (0.007)	0.037*** (0.009)	0.000 (0.001)	-0.001 (0.001)
常数项	1.296** (0.586)	-16.950* (9.219)	-1.606*** (0.251)	-0.982 (1.133)
个体固定效应	否	是	否	是
时间固定效应	否	否	是	是
样本量/个	2113	2113	2113	2113
城市个数/个	216	216	216	216
$R^2$	0.459	0.620	0.998	0.998

——对样本进行匹配。马氏匹配与倾向得分匹配的区别在于距离函数选择的不同。马氏匹配是通过协变量的某个距离函数进行匹配，而倾向得分匹配是以倾向得分作为距离函数进行匹配。在马氏匹配过程中同样采用无放回的一对一匹配，并使用Abadies等<sup>[19]</sup>提出的异方差稳健标准误。对匹配结果进行平衡性检验，发现检验通过。受限于篇幅，这里略去检验结果。基于马氏匹配结果进行双重差分回归，其结果与表5中主回归的结果非常类似。在加入时间和个体双重固定效应后， $resource \times T$ 的系数依然在1%显著性水平上显著小于0。

#### 2.4.2 作用机制检验

根据研究结果可以看出，资源型城市转型确实与劳动力需求的下降有关。本文观点是，资源型产业对人力资本的吸纳、粘滞和锁定效应造成了资源型城市转型过程中劳动力供给与需求的不匹配，也就是新兴产业对高技能劳动力的需求得不到满足，从而造成当地对劳动力需求的下降。为了给该逻辑框架提供证据支持，从以下两方面对《规划》的作用机制进行检验。首先，检验城市转型过程中劳动者技能对劳动力需求的影响。资源型产业对低技能劳动者需求更大，而新兴产业一般对高技能劳动者需求更大。所以当

城市拥有更多高技能劳动者时,其劳动力需求受到转型的冲击应该更小。其次,检验城市转型过程中制造业占比对劳动力需求的影响。制造业在城市经济中的占比越大,意味着资源型产业的吸纳效应越弱,因此劳动力需求受转型冲击会更小。

### (1) 劳动者技能与劳动力需求

如果前文所述的作用机制成立,那么按照逻辑,可以推导出以下假设:资源型城市中高技能劳动力占比越高,劳动力需求受城市转型的影响越小。正如Wu等<sup>[20]</sup>的研究显示,外来移民对本地居民的就业替代效应仅表现在低技能工人群体中,而互补效应则体现在中技能和高技能的工人群体身上。因此如果能证明该假设,就可以一定程度上说明,资源型城市转型影响劳动力需求确实是按照前文所述机制进行。但是,如何衡量劳动者技能水平的高低呢?本文认为,可以采用教育水平作为劳动者技能的代理变量。如果某一城市的教育水平越高,则可以认为该城市中劳动者的技能水平也相应更高。本文使用省级受过高等教育的人数比例数据来表征该省内城市的教育水平。数据来源为各年度《中国统计年鉴》。以 $edur$ 表示受过高等教育的人数比例。将各省按照每一年 $edur$ 变量进行排序, $edur$ 大于等于当年中位数的省份,其下属城市的 $edur$ 变量赋值为1,否则为0。借助 $edur$ 变量对城市进行分组,通过PSM匹配后,使用三重差分(DDD)方法进行回归。结果显示,相比于主回归中 $resource \times T$ 的系数-0.069在1%的显著性水平上显著, $resource \times T \times edur$ 的系数更大,为-0.052,且显著性水平更低,仅在5%显著性水平上显著。这说明在资源型城市本身拥有更多高技能劳动者时,其就业更不容易受转型政策的影响。

### (2) 制造业占比与劳动力需求

第二个与前文所述机制可以互相对照的假设是:相比于采矿业等资源型行业,从事制造业的劳动者越多,劳动力需求变化越不明显。因此,选择制造业从业人数与采矿业从业人数之比作为衡量城市中制造业占比的变量。由于《规划》是在2013年开始执行,因而选择2012年作为基年,采用基年的城市制造业占比数据对城市进行排序。设置变量 $M$ ,高于制造业占比中位数的城市 $M$ 变量赋值为1,低于制造业占比中位数的城市 $M$ 变量赋值为0。数据来源于2013年《中国统计年鉴》。结果显示,相比于主回归, $resource \times T \times M$ 的系数更大,为-0.055,且不显著。也就是说,相比于制造业占比较高的城市,采矿业占比更高的城市就业受转型政策的影响更大。故而所述假设得证,这也说明资源型城市劳动力需求的下降确实与资源部门的自强机制有关。

## 3 结论与讨论

### 3.1 结论

资源型城市转型是中国不可避免的现实问题,而这一过程对劳动力需求的影响值得关注。本文使用倾向得分匹配与固定效应双重差分相结合的框架,在控制了影响就业的其他因素所导致的潜在内生性问题之后,估算了中国资源型城市转型对劳动力需求的影响。

结果表明,资源型城市转型的推进切实改善了城市的产业结构,促进资源型城市产业结构合理化指数在1%显著性水平下显著下降0.173,产业结构高级化指数在5%显著性水平下显著提高0.070。这说明在《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》

实施后,城市的产业结构趋于均衡,同时第三产业在GDP中的占比开始增加。

同样发现,资源型城市的转型确实导致现实中劳动力需求的下降。研究结果显示,城市转型导致资源型城市劳动力需求下降约6.9%。因此在制定城市转型规划时,必须考虑就业问题。据分析,导致资源型城市转型过程中就业下降的原因是资源型产业对人力资本的吸纳、粘滞和锁定效应。由于原有资源型产业的自强机制,包含人力资本在内的要素被固定在资源型产业中,致使城市中原有劳动力不具备新兴产业所要求的素质,因而降低了接续产业在本市中的劳动力需求。

此外,还估计了不同类别的城市转型过程对劳动力需求的影响。结果显示,成长型城市和再生型城市的转型对劳动力需求没有显著的影响。成熟型城市的转型使劳动力需求在5%显著性水平下显著下降7.8%,衰退型城市的转型使劳动力需求在1%显著性水平下显著下降12.6%。

最后,通过机制检验发现,在资源型城市本身拥有更多高技能劳动者时,其就业更不容易受转型政策的影响。同时,相比于制造业占比较高的城市,采矿业占比更高的城市就业受转型政策的影响更大。这些结果都说明资源型城市劳动力需求的下降确实与资源部门的自强机制有关。

### 3.2 讨论

(1)在资源型城市转型过程中,培育和完善新的劳动力市场。一方面发挥政府的辅助作用,加强就业引导和培训,促进当地劳动力素质的提高,使劳动力摆脱原有的路径依赖,符合接续产业的新要求。另一方面,加快当地人才的流动,促使有能力、有素质的人才向新兴企业靠拢,搭建就业信息平台,为他们提供就业补贴、优惠政策等,使这部分人才在接续产业建设过程中发挥关键作用。等新兴企业发展起来后,又可以为当地提供新的就业机会,逐步使城市经济社会发展与资源型产业脱钩。

(2)在资源型产业转型过程中做到因地制宜、循序渐进。不宜在短时间内全面抛弃原有产业,而是应当逐步修正资源型城市的发展方向,可以把主要目标定为产业链的延伸,依托现有产业,发挥比较优势,为发展接续产业创造条件。这样,也可以给予原有劳动力提升自身素质、适应新的经济社会环境的时间和机会。

(3)在接续产业的选择上,为经济社会影响力更大的新兴企业提供政策倾斜,优先引进。这部分企业能够持续创造大量的原材料和劳动力需求,从而带动整个城市经济的发展。但现实中,新兴企业往往难以进驻资源型城市。因为这部分企业对政府来说“受欢迎程度”更高,资源型城市——特别是资源枯竭型城市——无论在经济条件还是自然环境方面一般都并不突出,吸引力并不大。因此,政府在注重引进高影响力企业的同时,也不应忽视小微企业的发展。不管企业规模如何,核心思想是要发展战略性新兴产业,从而在长期为城市提供稳定的劳动力需求。

### 参考文献(References):

- [1] 李虹,邹庆.环境规制、资源禀赋与城市产业转型研究:基于资源型城市与非资源型城市的对比分析.经济研究, 2018, 53(11): 182-198. [LI H, ZOU Q. Environmental regulations, resource endowments and urban industry transformation: Comparative analysis of resource-based and non-resource-based cities. Economic Research Journal, 2018, 53(11): 182-198.]

- [2] 徐君,李贵芳,王育红. 国内外资源型城市脆弱性研究综述与展望. 资源科学, 2015, 37(6): 1266-1278. [XU J, LI G F, WANG Y H. Review and prospect of resource-based city vulnerability in China and abroad. Resources Science, 2015, 37 (6): 1266-1278.]
- [3] 王元. 重视单一性城市的可持续发展. 人民日报, 2000-01-11. [WANG Y. Pay attention to the sustainable development of single city. People's Daily, 2000-01-11.]
- [4] 王回茜,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. 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. Journal of Natural Resources, 2020, 35(1): 162-173.]
- [5] 郝祖涛,冯兵,谢雄标,等. 基于民生满意度的资源型城市转型绩效测度及群体差异研究: 以湖北省黄石市为例. 自然资源学报, 2017, 32(8): 1298-1310. [HAO Z T, FENG B, XIE X B, et al. Research on performance measure and group difference during transformation of resource-based cities based on livelihood satisfaction: A case study of Huangshi city in Hubei province. Journal of Natural Resources, 2017, 32(8): 1298-1310.]
- [6] LI Y, BEETON R, SIGLER T. Modelling the transition toward urban sustainability: A case study of the industrial city of Jinchang, China. Journal of Cleaner Production, 2016, 134(19): 22-30.
- [7] 张复明,景普秋. 资源型经济的形成: 自强机制与个案研究. 中国社会科学, 2008, (5): 117-130, 207. [ZHANG F M, JING P Q. The self-strengthening mechanism in the development of a resource-based economy: With a case study. Social Sciences in China, 2008, (5): 117-130, 207.]
- [8] 杨继瑞,黄潇,张松. 资源型城市转型: 重生、困境与路径. 经济理论与经济管理, 2011, (12): 77-83. [YANG J R, HUANG X, ZHANG S. Resource based cities' transformation: Revive, dilemma and route. Economic Theory and Business Management, 2011, (12): 77-83.]
- [9] 尹鹏,刘继生,陈才. 东北地区资源型城市基本公共服务效率研究. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(6): 127-134. [YIN P, LIU J S, CHEN C. Efficiency of basic public service for resource-based cities in Northeast China. China Population, Resources and Environment, 2015, 25(6): 127-134.]
- [10] 张复明,景普秋. 资源型经济及其转型研究述评. 中国社会科学, 2006, (6): 78-87. [ZHANG F M, JING P Q. Review on the research of resource-based economy and its transformation. Social Sciences in China, 2006, (6): 78-87.]
- [11] 李培林,张翼. 走出生活逆境的阴影: 失业下岗职工再就业中的“人力资本失灵”研究. 中国社会科学, 2003, (5): 86-101. [LI P L, ZHANG Y. From life's adversity: "Human Capital Failure" in re-employing laid-off workers in North China. Social Sciences in China, 2003, (5): 86-101.]
- [12] 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. 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. China Population, Resources and Environment, 2007, 17(5): 12-17.]
- [13] 许吉黎,焦华富,杨显明,等. 体制转轨期煤炭资源型城市居民职住迁移路径及影响因素: 基于安徽省淮南市(1998—2013)的实证研究. 经济地理, 2015, 35(6): 61-67, 46. [XU J L, JIAO H F, YANG X M, et al. Residents' jobs-residential locations migration paths and influential factors of coal resource-based city in the period of institutional transition—a case study of Huainan city (1998-2013) in Anhui province. Economic Geography, 2015, 35(6): 61-67, 46.]
- [14] 林永民,吕萍. 资源型重工业城市转型升级的路径选择: 基于要素价格改革视域分析. 价格理论与实践, 2017, (1): 141-144. [LIN Y M, LYU P. The path choice of transformation and upgrading of resource-based heavy industry city. Price: Theory & Practice, 2017, (1): 141-144.]
- [15] 王玖斌,曾真. 资源型城市经济转型的财政研究. 财政研究, 2009, (12): 48-53. [WANG J B, ZENG Z. Financial research on the economic transformation of resource-based cities. Public Finance Research, 2009, (12): 48-53.]
- [16] HE Y S, LEE J, ZHOU T, et al. Shrinking cities and resource-based economy: The economic restructuring in China's mining cities. Cities, 2017, 60(2): 75-83.
- [17] 干春晖,郑若谷,余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响. 经济研究, 2011, 46(5): 4-16, 31. [GAN C H, ZHENG R G, YU D F. An empirical study on the effects of industrial structure on economic growth and fluctuations in China. Economic Research Journal, 2011, 46(5): 4-16, 31.]
- [18] ROSENBAUM P, RUBIN D. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. Biomet-

rica, 1983, 70: 41-55.

- [19] ABADIES A, IMBENS G W. Large sample properties of matching estimators for average treatment effects. *Econometrica*, 2006, 74(1): 235-267.
- [20] WU W, CHEN Z, YANG D. Do internal migrants crowd out employment opportunities for urban locals in China: Reexamining under the skill stratification. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2020, 537(1): 122580, Doi: 10.1016/j.physa.2019.122580.

## The effect of transformation of resource-based cities on labor demand in China

DUAN Cun-ru, ZENG Xian-gang

(School of Environmental Natural Resources, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

**Abstract:** Resource industries can lead to over concentration of human capital within resource cities. Emerging industries thus can only find low-skilled employees when entering the city, which may cause labor demand reduction. This study examines whether transformation of resource-based cities affects labor demand. We investigate the impacts of National Plan for Sustainable Development of Resource-based Cities (2013-2020) in China. The impacts of this plan are estimated by combining propensity score matching with the difference-in-differences approach. We also use DDD method based on the cities' education level and rate of manufacture industry to find out the mechanism of the effects. We found that the labor demand of resource-based cities decreased by 6.9% due to urban transformation. Our estimation results also reveal that mature cities and declining cities have the main impacts on labor demand reduction. And the results show that cities with high education level and high rate of manufacture industry are less affected, which proves that the self-improvement mechanism of the resource sectors reduces the local labor demand.

**Keywords:** transformation of resource-based cities; labor demand; industrial structure; propensity score matching; difference-in-differences