

区位选择、双边匹配与化解产能过剩的机制设计*

Location Choice, Bilateral Matching and Mechanism to Resolve the Overcapacity

齐子翔 于瀚辰

内容提要 通过对企业区位选择与开发区招商引资进行双边匹配的机制设计,可将厂商选址的单边搜寻行为变为市场与政府的双边匹配过程,将各地分散市场变为全国集合交易,重构地方政府招商引资模式,激发市场微观主体活力。通过地方政府对自身比较优势的自我挖掘,进一步优化资源配置,加速市场出清,形成市场作用和政府职能有机统一的格局,助力产业有序转移,为从根本上化解我国产能过剩以及重复建设等经济顽疾提供有效路径。

关键词 产能过剩 经济结构调整 产业经济发展

作者单位 北京大学政府管理学院 北京 100871

Qi Zixiang Yu Hanchen

Abstract: This paper can change unilateral action which make enterprise choose location into bilateral matching process which match between market and government, transform the scattered market into central cleaning house, reconstruct the pattern of attraction investment of local government and evoke vitality of market by mechanism design of two-sided matching which match between location choice of enterprise and attraction investment of local government. This paper can optimize the allocation of resources, accelerate clear of market, integrate the government with the market, promote industries to transfer orderly, and provide a valid way that can dissolve overcapacity and repeated construction in China by exploration of their own comparable advantages in local government.

Key words: excess production capacity, economic structure adjustment, industrial economic development

产业转移意味着厂商重新选址,企业开始新的区位选择。企业区位选择是区域经济理论的核心。^[1]然而,现有的企业区位选择理论都没有研究企业与具有某种利益结构的地方政府之间的策略行为。^[2]也就是说,现有的研究多聚焦在单个厂商对区位这一空间载体的单边搜寻,探讨何种因素会影响厂商的选址行为。

产业转移意味着不同开发区将迎来新的企业。在我国,开发区由地方政府主导。地方政府的招商引资行为实际上也就是开发区对企业的选择问题。地方政府作为开发区的代言人和利益相关者,由于与目标企

* 该标题为《改革》编辑部改定标题,作者原标题为《产业有序转移以及化解我国产能过剩的机制设计——从单边搜寻到双边匹配》。基金项目:国家社会科学基金青年项目“京津冀产业区际转移与疏解非首都功能路径研究”(批准号:15CJL061)。

业之间存在着较严重的信息不对称以及与其他地方政府间的空间摩擦,产生了外部性“空间黑箱”,导致市场机制不能高效运作。地方政府的招商引资也是一种在分散性市场中寻找适合自身区位比较优势企业的单边策略性行为。这种单边行为往往使部分地方政府的招商局感到招商“乏力”。

综上所述,一方面由于市场失灵的存在,导致企业的区位选择是单个厂商对地方政府开发区的单边搜寻行为;另一方面,由于政府失灵的存在,导致地方政府的招商引资也是一种盲目的单边寻找行为。单边行为存在盲目性、随机性、非对称性与机会主义倾向,导致政府职能与市场作用在分散性的市场环境中被割裂开来,降低了资源配置效率,增加了搜寻成本,引发诸如产能过剩、重复建设等一系列问题。

一、文献综述与理论梳理

无论是完全竞争和报酬不变假设条件下的传统区位理论还是不完全竞争和报酬递增假设条件下的新经济地理学理论,无论是经济活动的空间选择理论还是一定空间范围内经济活动的组合理论,无论是重在解释某种区位选择或区位结构决定机制的解释性理论还是重在寻求特定空间范围和空间摩擦条件下最优区位的优化理论,都较少涉及企业与地方政府之间的策略行为。

(一) 区位理论

从企业区位选择理论发展沿革来看,古典

区位论、近代区位论、现代区位论、新经济地理学理论以及新新经济地理学理论等现有企业区位选择模型都没有研究企业与具有某种利益结构的地方政府之间的策略行为,企业与地方政府之间的交易规则更是极少涉及(见表1)。

(二) 关于企业区位选择和地方政府招商引资的文献综述

从近年对企业区位选择的实证研究来看,集聚经济、基础设施以及消费者偏好对国内企业的区位选择具有显著影响,工业用地价格、工资水平则不显著;资本、技术密集型产业部门的区位选择更多地收敛于城市化集聚,而传统的劳动密集型产业则更偏好于地方化集聚。^{[3][4][5]}对于外商投资企业,集聚效应或产业集群程度、地区技术进步率或研发投入程度是厂商选址的重要决定因素。^[6]集聚效应、财税政策、土地价格、市场潜力和运输成本是影响西方国家企业区位选择的重要因素。^{[7][8][9][10][11][12]}无论何种因素影响企业的区位选择行为或是厂商的选址决策,上述研究均是单方面站在企业的角度进行考量,没有考虑地方政府对企业的匹配需求。

从我国地方政府招商引资的角度来看,如果将地方政府招商引资看作地方政府对企业的选择,那么晋升激励和财政激励对这种企业选择具有显著影响。以GDP为主要考核指标的地方官员晋升机制导致我国出现了“土地引资”现象,地方政府人为压低工业用地和商业用地价格,通过补贴政策与其他同级地方政府恶性竞争。这种政府不当干预行为扭曲了市场供求对

表1 区位理论主要流派

	古典区位论	近代区位论	现代区位论	新经济地理学区位论	新新经济地理学区位论
起源时间	19世纪20年代	20世纪30年代	20世纪50年代	20世纪90年代	21世纪初期
代表理论	农业区位论、工业区位论	中心地理论、市场区位论、增长极理论	行为区位论、区域科学原理	贸易与经济活动区位	企业异质性理论与市场分类选择效应
代表人物	Thünen, Webber	Christaller, Losch, Perroux	Isard	Krugman	Melitz, Baldwin
考虑因素	成本最小化	利润最大化、市场最优	区位优势	规模收益递增、垄断竞争与随机性	企业异质、垄断竞争与非随机性
研究方法	单一因素/静态分析/局部均衡	多重因素/一般均衡	非经济因素/动态均衡	非线性静态数学模型	非线性动态数学模型

价格的决定作用,降低了资源配置效率,是导致我国产能过剩、重复建设的重要原因之一。^{[13][14]} 无论何种因素影响了地方政府的企业选择,上述研究多是单方面站在政府的立场,由地方招商局或开发区管委会单边搜寻、吸引优质企业,且较少考量企业对地方政府的匹配需求。

(三)关于双边匹配的理论梳理

匹配问题的起源以 Gale & Shapley(1962)在《美国数学月刊》上发表的著名论文“大学录取与婚姻的稳定性”为标志。他们提出了 G-S(递延-接受)算法。^[15] Alvin E. Roth(1984、1985、1990、1999)在著名学术期刊《欧洲经济评论》《计量经济学》《自然》《美国经济评论》上发表学术论文通过对实习医生与医院双边匹配的市场设计,明确提出双边匹配的概念并将一对一的双边匹配机制扩展到多对一,为美国医学院学生联合会(AMS)编写了国家实习医生匹配程序,改进了已有的 NIPM(NRMP)机制,提出了 Applicant-Proposing 双边匹配算法。Abdulkadiroglu & Sonmez, Abdulkadiroglu et al. 研究了美国纽约、波士顿地区公立学校招生与当地学生入学双边匹配问题,提出了 TTC(顶端交换循环)机制。^{[16][17][18]} Vate(1989)在研究中指出稳定匹配属于线性规划问题。Roth et al.(1993)对稳定匹配的线性结构进行了证明。张米尔、王德鲁利用项目成功因子、投资机会与投资主体特征建立匹配矩阵,帮助企业进行项目选择决策。^[19] 曹国华、胡义利用 G-S 算法设计了风险投资家与创业者的双边匹配模型。^[20] 陈希等针对考虑关联性指标的双边匹配问题给出了 Choquet 积分的决策方法。^[21] 李铭洋等(2013)将基于序值偏好信息的一对多双边匹配问题简化为一对一双边匹配问题,将多目标优化模型简化为单一目标优化模型,通过模型求解获得了最优匹配结果。陈希、樊治平(2010)基于公理设计,万树平、李登峰(2014)基于 TODIM 方法设计了风险投资商与投资企业双边匹配决策方法。

综上所述,在我国,企业的区位选择与地方政府的企业选择是基于不同考量和不同因素的单边行为。换言之,厂商在选址时或地方政府招

商引资时,由于是盲目地单边搜寻各自需要的“对象”,所以不存在收敛路径。到目前为止,国内外学者尚无人研究企业区位选择(厂商选址)与地方政府(开发区)招商引资的双边匹配问题,也无人研究双边匹配机制对产业转移和化解产能过剩的影响及意义。这里试图在此领域展开研究。另外,无论是全球价值链理论,还是产业梯度转移理论,现有理论在研究产业转移的过程中也都是针对产业本身。这里聚焦“平台经济”思维,通过政府“搭台”、企业“唱戏”的市场设计,打造产业转移的生态系统,优化资源配置,为助力我国产业区际有序转移、化解产能过剩提供新的思路。

二、市场作用与政府职能的有机统一

企业和开发区协调匹配的背后是市场与政府的合作博弈。正因为我国企业选址和地方政府招商均是基于各自偏好的单边行为,而这种单边行为所产生的非对称性导致了企业(厂商)与地方政府不同的策略行为,引致市场与政府的割裂,市场无法自动出清。对于市场与政府的割裂,一种观点是政府干预说(新凯恩斯主义),认为我国区域经济的条块分割、资源错配与协调失灵等问题根本原因在于政府,因此要从中央政府与地方政府以及地方政府之间的职能调整出发,进行“顶层设计”,编制区域发展规划,明确各自主体功能定位,方能解决产业协同发展问题。发挥中央政府的组织领导作用和社会主义制度集中力量办大事的优势是推进我国东部产业向中西部有序转移的重要保证。但是,由于产业转移涉及企业、政府、老百姓以及各种利益集团的复杂利益关系,加上不同层级政府以及政府与社会之间的信息不对称,决策者往往难以进行决策,即使决策了也难以执行,即使执行了也可能事与愿违,结果不尽人意。第二种观点是市场决定说(新古典宏观经济学),让市场在资源配置中发挥决定性作用。但是,完备市场体系的建立需要长时间的过程,而且在各种“棘手抗解性”问题的困扰和各种利益集团的滞阻下,政府做“小”并不一定等于市场做“大”;政府

去行政化后退出的领域并不等于市场就会自动地成长和繁荣起来;政府“不挣钱”的领域,市场也未必“挣大钱”,价格机制的自动调节无法迅速实现市场出清。也就是说,市场要对资源配置起决定性作用需要一种机制,需要一定条件,需要有一个过程,需要一种状态,需要一个平台。可见,政府干预说和市场决定说都存在合理性,但单纯依靠政府或者市场解决我国产业协调、产能过剩等问题都是比较困难的,需要理顺政府与市场的关系,由政府牵头设计和营造市场平台,以市场平台促进各利益主体按照自愿原则达成交易,由单边搜寻变为双边匹配,通过对企业选址与开发区招商双边匹配的机制设计,形成企业与地方政府稳定配对的交易规则,促进市场作用与政府职能有机统一,将“看得见的手”与“看不见的手”紧紧握在一起,实现从政府“入口”到市场“出口”的工业布局革命,提高资源配置效率,加速市场出清,走一条以常态化机制驱动产业协同发展、有序转移的新路子,同时化解产能过剩等经济顽疾。

三、基于双边匹配的机制设计:地方政府比较优势的自我挖掘

Shapley & Roth 因为在匹配市场设计方面理论和实践并重的贡献而获得了 2012 年诺贝尔经济学奖。这里借鉴 Roth 的 Applicant-Proposing 双边匹配算法,结合我国国情并加以改进,构建 Park 算法。

(一)由单边搜寻变为双边匹配,由分散市场变为集合交易

1.基本定义与 Park 算法

设 e_i 表示第 i 个企业, $i=1, 2, \dots, n$; p_j 表示第 j 家开发区, $j=1, 2, \dots, m$; 开发区 p_j 可招商 T_j 家企业。第 i 家企业考虑不同开发区所处区域的集聚经济、产业集群程度、消费者偏好、市场潜力、地区技术进步率以及基础设施状况等指标 C_i 后在计算机原型系统中输入自身关于开发区集合的一个偏好序清单 $A_i=\{a_{ij}|j \in 1, 2, \dots, m\}$ 。第 j 家开发区在研究所有拟入驻本园区企业的企业信用、达产后年税收额、所属行业、就

业带动效应、污染物排放水平、土地出让价格报价、万元产值能耗、投资额、注册资本等因素 x_i 后也给出拟招商企业偏好序清单 $S_j=\{s_{ji}|i \in 1, 2, \dots, n\}$,且两类清单是严格偏好的,即不存在两个同样好的选择。

第一步:每个企业向其偏好序清单 a_{ij} 中排名第一的开发区发出入驻申请。收到申请的开发区检查自身的偏好序清单 S_{ij} 中是否包含该企业。若含有,双方暂时匹配;若不含,则拒绝该企业。

第二步:在第一步中被拒绝的企业向其偏好序清单中排名第二的开发区发出入驻申请。收到申请的开发区检查自身偏好清单中是否包含该企业。如果不包含,则直接拒绝该企业;如果包含再检查自身容量是否已满,如果未满,则暂时匹配该企业,如果已满,则比较该企业与自身已招企业中最不喜欢的企业在其偏好序清单中的排名,如果该企业排名靠前,则暂时匹配该企业,拒绝已匹配但最不喜欢的企业,如果该企业排名靠后,则拒绝该企业。被拒绝的企业执行第 q 步。

第 q 步:企业 e_i 向其偏好序清单中没有拒绝过它的开发区中排名最靠前的开发区 p_j 发出邀请,接下来分成两种情况讨论:

(1)当 p_j 未匹配满 T_{p_j} 个企业,则 e_i 与 p_j 匹配。

(2)当 p_j 已匹配满 T_{p_j} 个企业,设 e_k 为与 p_j 匹配且 p_j 最不喜欢的企业,若 $e_k > p_j e_i$, 则 e_i 重复第 q 步,当第 q 步的命令(2)针对 e_i 的运行次数等于 e_i 自身偏好序清单中的开发区个数时,则 e_i 停止匹配。若 $e_k < p_j e_i$, 则 e_i 与 p_j 匹配, e_k 重复第 q 步。

直到每个企业都找到了自己“心仪”的开发区或部分企业找到了自己“心仪”的开发区,部分企业没有找到,但没有匹配的企业都已向其偏好序清单中的所有开发区发出过一次申请,算法终止!此时的匹配结果为最终结果。技术路线如图一(见下页)所示。

双边匹配机制也有其适用条件,多对一双边匹配要求匹配双方具备相互选择的能力和权力,而一对一双边匹配则要求匹配双方数量大

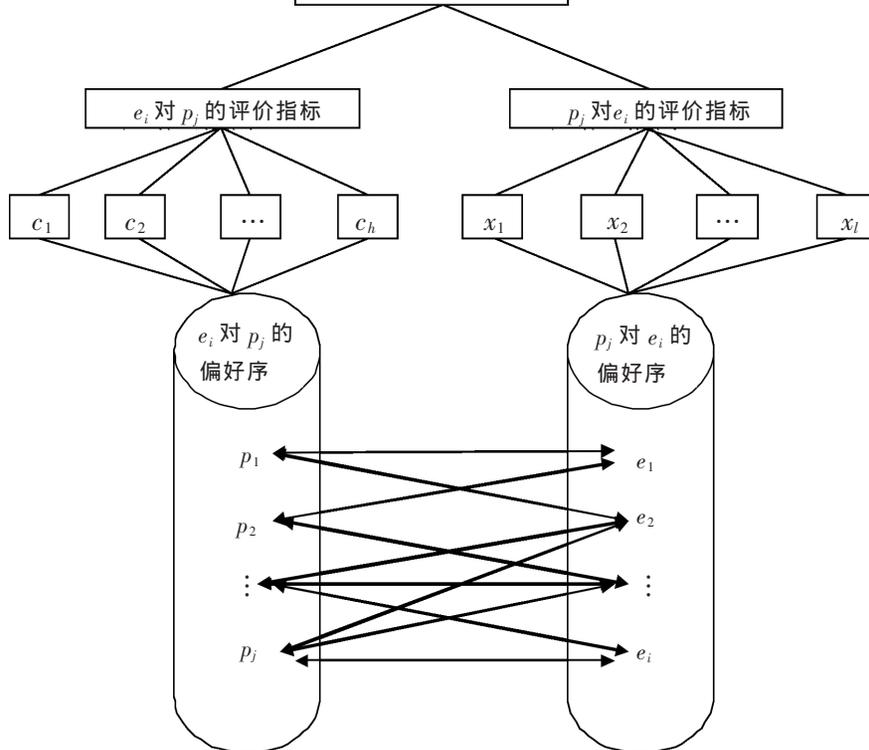
致相当。企业与开发区的双边匹配属于多对一双边匹配，又因为企业选址与开发区招商实质上就是企业的区位选择与地方政府的企业选择问题，所以符合双边匹配的适用条件。

2. 企业偏好序清单生成

根据《中国工业企业数据库》，我国 2008 年新增设立规模以上工业企业共计 17117 家，其中包含明确地理位置的有 17010 家，每个企业面临 31 个省域单元可以选择。这里将每个企业选址落户的省域赋值为 1，拒绝选择的地区为 0，作为被解释变量。以 2012 年我国 31 个省域单元的规模以上工业企业数量、职工平均工资、铁路营业里程、技术市场成交额、工业用地出让价格和亿元以上批发市场数量为解释变量^①，实证检验企业区位选择时更加看重开发区所在区域的哪些经济要素，为科学合理构建企业对开发区偏好序清单奠定经验性基础。鉴于新增企业是否落户是一个明显的二元选择行为，这里使用 Probit 估计方法，并对数据进行对数化处理，描述性统计见表 2(下页)，估计结果见表 3(下页)。

规模以上工业企业数量代表该区域的集聚经济程度；职工平均工资代表劳动力成本；铁路营业里程代表该区域的基础设施水平；技术市场成交额从一定程度上可以反映一个地区的地区技术进步率；工业用地出让价格代表土地使用成本；亿元以上批发市场数量代表该区域的市场潜力。上述六项解释变量全部通过了显著性水平为 1% 的 T 检验。表 3 的估计结果说明，我国企业在进行区位选择时更加看重目标区域

企业与高新区双边匹配运算



图一 企业与高新技术产业开发区双边匹配技术路线

的集聚经济程度、劳动力成本、基础设施水平、地区技术进步率、土地成本和市场潜力。基于上述实证结果，构建了企业对开发区的指标评价体系(见表 4)。既然上述因素是企业自主的选择行为，为更好地发挥市场在资源配置中的决定性作用，在机制设计过程中应充分尊重企业意愿并激发市场活力，让企业自主选择开发区，尊重企业在区位选择以及产业转移过程中的主体地位。双边匹配机制是一种直接机制。^[22]它要求企业真实报告其对开发区的偏好，剔除不可接受的区位集合，将“心仪”的开发区进行排序，最终得到企业对开发区的偏好序清单 A_i 。

3. 开发区(地方政府)偏好序清单生成

由于我国的开发区大多是由地方政府主导，所以开发区对企业的偏好序清单也是地方政府的偏好序清单。地方政府偏好序清单的生成分为两步：第一步，地方政府(开发区管委会)依据国家区域规划(土地指标)和国家主体功能区战略选择适合本地区发展的主导产业；第二

^①数据来源于《中国区域经济统计年鉴·2013》。

表 2 描述性统计

统计量	样本数	最小值	最大值	均值	标准差
规模以上工业企业数量	17010	100	51604	10863.48	13303.76
职工平均工资	17010	18400	49310	25228.32	8078.157
铁路营业里程	17010	331.2	6694.231	2515.029	1489.681
技术市场成交额	17010	2304	10272173	813932.8	1878033
工业用地出让价格	17010	253	1954	696.0968	352.2427
亿元以上批发市场数量	17010	2	608	133	149.3212

表 3 Probit 估计结果

变量名称	估计系数	T 统计量	P 值
规模以上工业企业数量	0.436808***	39.755761	0.000000
职工平均工资	-0.613809***	-62.586607	0.000000
铁路营业里程	0.108479***	18.272117	0.000000
技术市场成交额	0.054749***	10.188728	0.000000
工业用地出让价格	-0.231057***	-18.447945	0.000000
亿元以上批发市场数量	0.058957***	5.440887	0.000000
McFaddenR ²	0.1312	—	—

注:***、**、* 分别表示通过了显著性水平为 1%、5%、10%的 T 检验。

步,在剔除不符合本区域产业类型的企业后,再对符合本区域产业类型的申请入驻企业进行评价。开发区在进行招商引资时更看中企业的经济效益。Tobler(1972)提出了地理学第一定律,任何事物在空间上都是关联的;距离越近,关联程度就越强;距离越远,关联程度就越弱。经典回归模型可能由于忽视残差项引起的空间自相关而造成有偏估计。Anselin(1988)通过构建空间权重矩阵,克服空间自相关,并使用最大似然方法分别对空间滞后(SAR)、空间误差(SEM)以及空间杜宾(SDM)模型进行参数估计。基于不同地理位置的开发区可能存在某种空间上的关联关系,这里借鉴 Anselin 的空间回归方法,选取我国 97 个高新技术产业开发区 2012 年数据作为统计样本^①,以开发区生产总值(GDP)作为被解释变量,以区内企业的技术性收入(PAT)、企业个数(集聚程度)(CLUSTER)、年末从业人员数(LABOR)、税收收入(TAX)、出口贸易额(TRADE)作为解释变量,通过实证分析进一步探究开发区在招商过程中对企业的指标选择偏好,为科学合理构建开发区对企业的偏好序清单奠定经验性基础。为减少异方差,这里对数据进行对数化处理,又因为不同开发区之

间并不直接相邻,所以以 Distance=500 公里为阈值,构建空间权重矩阵,分别使用 OLS、SAR 和 SEM 模型^②进行参数估计,描述性统计见表 5(下页),估计结果见表 6。

由表 6 可知,由误差项引起的空间自相关 Moran's I(error)^③检验 P 值为 0.231,接受不存在空间自相关的原假设。就业人数(LABOR)、税收收入(TAX)通过了显著性水平为 1%的 T 检验;集聚程度(CLUSTER)通过了显著性水平为 5%的 T 检验;模型拟合优度达到了 0.919,F 统计量为 203.61,模型整体效果较好。集聚程度回归系数为负值,说明我国高新技术产业开发区已经出现规模收益递减的状态,但程度较轻,原因可能是东部地区开发区内企业过度集聚、资源错配和产业同构造成的产业结构不合理;而就业和税收的回归系数显著,说明这两个指标是地方政府(开发区管委会)在招商引资和对企业

①数据来源:《中国开发区年鉴·2013》。

②SAR 和 SEM 模型使用最大似然估计方法。

③用于检验残差项空间自相关的统计量 Moran's I=

$$\frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})(\varepsilon_j - \bar{\varepsilon})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2}, \varepsilon \text{ 为残差。}$$

表 4 企业对开发区的指标评价体系

一级指标	二级指标 c_h	三级指标
经济因素	c_1 集聚经济程度(产业集群规模)	区位商
		产业专门化系数
	c_2 优惠政策	高新技术企业税率
		国家级技术中心数量
	c_3 地区技术进步水平	博士后创新实践基地数量
		省级技术中心数量
c_4 产业配套基础设施水平	创新孵化器数量	
	全年完成固定资产投资额	
	专利代理机构数量	
c_5 市场潜力	综合市场数量	
区位因素	c_6 交通基础设施水平	开发区所在市(县)高速公路里程
		距最近航空港直线距离
	c_7 地理位置(沿海/内陆)	地理位置(开发区地址)
		据最近海港直线距离
c_8 城市行政等级	是否直辖市/省会城市……	
社会因素	c_9 社会保障水平	开发区所在市(县)医院数
		开发区所在市(县)每万人医疗机构床位数
	c_{10} 教育水平	开发区所在市(县)普通高等学校数量

表 5 描述性统计

	样本数	极小值	极大值	均值	标准差
LnGDP	97	5.77	7.81	6.9132	0.45504
LnPAT	97	1.36	7.53	4.7947	1.35683
LnCLUSTER	97	1.45	4.17	2.4848	0.47796
LnLABOR	97	3.95	6.20	4.8968	0.43192
LnTAX	97	4.46	7.16	5.6619	0.53896
LnTRADE	97	2.14	6.48	5.0319	0.78740

进行筛选过程中最为偏好的企业属性；技术性收入(PAT)和出口贸易额(TRADE)回归系数不显著，说明这两个变量目前对我国开发区地区生产总值贡献不明显，我国的高新区整体创新能力不足，那么地方政府在招商过程中更应偏好这两项指标来弥补短板。依据表 6 的实证结果，构建了开发区对企业选择的指标评价体系(见表 7, 下页)。

开发区对拟入驻企业的指标评价体系主要包括经济效益、社会效益、生态效益、企业信用、规划要求这五个一级指标和注册资本、投资额、达产后年纳税额、土地出让价格报价、所属行业、就业带动效应、污染物排放水平、万元产值能耗、企业信用、规划要求 10 个二级指标。由于我国在较长一段时间仍要以经济建设为中心，所以经济效益是地方政府招商引资过程中首要

考虑的因素。在社会效益方面，就业带动效应是关乎民生的重要指标。在生态效益方面，开发区对入驻企业要有环保刚性约束，对污染物排放量和能耗设置上限值，只有在该范围内的企业才被视为可接受。在企业信用方面，要求工商、税务登记备案、行政许可、产品、技术、服务、管理体系的资质资格等符合法律法规规定，且在国家征信系统无不良记录，如不符合，则直接剔除。在规划要求方面，要求入驻企业提报的规划设计方案满足地方政府在占地面积、限高、容积率、建筑密度等方面的规划要求，否则企业无法进入地方政府的可接受范围集合。开发区根据上述指标评价体系将企业从高到低排名，从而生成开发区拟招商企业的偏好序清单。

4. 双边匹配机制的最优解

偏好序清单实质上反映了一种效用程度。

表 6 OLS、SAR、SEM 估计结果

变量名称	OLS 估计	SAR 估计	SEM 估计
LnPAT	0.005(0.732)	0.006(0.718)	0.006(0.722)
LnCLUSTER	-0.148**(0.052)	-0.149**(0.042)	-0.147**(0.042)
LnLABOR	0.728***(0.000)	0.737***(0.000)	0.728***(0.000)
LnTAX	0.361***(0.000)	0.365***(0.000)	0.361***(0.000)
LnTRADE	0.019(0.526)	0.019(0.515)	0.019(0.512)
Moran's I (error)检验	1.1977(0.231)	1.1977(0.231)	1.1977(0.231)
R ²	0.919	0.919	0.920
F 统计量	203.61	—	—

注:***、**、* 分别表示通过了显著性水平为 1%、5%、10%的 T 检验。

表 7 开发区对企业的指标评价体系

一级指标	二级指标	三级指标
经济效益	注册资本	注册资本
		资产规模
	投资额	预期投资额
	达产后年纳税额	达产后年纳税额
	土地出让价格报价	工业用地报价
	所属行业(符合地方主导产业需求)	经营范围
社会效益	就业带动效应	最近 3 年专利授权数量总和
		预期吸纳就业人数
生态效益	污染物排放水平	上年废水排放总量
		上年二氧化硫排放量
	万元产值能耗	上年工业污染治理完成投资
		上年分行业煤炭消费总量
企业信用	企业信用	企业纳税信息
		全国企业信用信息公示系统登记状态
		全国企业信用信息公示系统行政处罚信息
		人民银行征信系统信用报告
规划要求	规划要求	占地面积
		限高情况
		容积率
		建筑密度

企业 e_i 对开发区 p_j 的偏好序清单 A_i 是其对不同开发区满足自身效用程度的综合评价结果, 开发区 p_j 对企业 e_i 的偏好序清单 S_j 就是其对不同拟入驻企业满足自身效用程度的综合评价结果。设 z 为匹配双方效用之和, u_{ij} 是一个 0~1 的离散变量, $u_{ij}=1$ 表示 e_i 落户 p_j , $u_{ij}=0$ 表示 e_i 拒绝 p_j , r_1, r_2 为权重参数, 其中 $0 << r_1 << 1, 0 << r_2 << 1, r_1+r_2=1$ 。若 $r_1=r_2=0.5$, 说明企业与开发区的效用同等重要; 若 $r_1 > r_2$, 说明机制设计更偏重企业的效用, 优先让企业选择。将 Park 算法转化为线性规划模型, 即最优匹配等价于匹配双方

效用之和最大化:

$$\max z = r_1 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_i u_{ij} + r_2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m S_j u_{ij} \quad (1)$$

$$S.T. \sum_{j=1}^m u_{ij} = 1, i=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$S.T. \sum_{i=1}^n u_{ij} \leq T_j, j=1, 2, \dots, m \quad (3)$$

$$u_{ij} = 0 \text{ 或 } 1, i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m \quad (4)$$

式(1)为目标函数, 以匹配双方效用之和最大化为目标。式(2)表示每个企业至多匹配入驻一个开发区。 T_j 为第 j 个开发区所能容纳的企业数量, 则式(3)表示每个开发区招商数量不能超过其工业用地规划指标。因为式(1)~(4)是含

有 mn 个变量的 0-1 整数规划, 又因为存在式 (2) 和 (3) 的约束条件, 所以它的可行域最多由 n 个可行解组成。显然, $u_j = \begin{cases} 1, i \text{ 匹配 } j \\ 0, i \text{ 不匹配 } j \end{cases}, i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m$ 为式 (1)~(4) 的可行解之一, 则整数规划式 (1)~(4) 可行域非空。因此, 由式 (1) 确定的目标函数必将在可行域某个可行解处取到最大值, 即整数规划式 (1)~(4) 存在最优解。上述模型属于 0-1 整数规划模型, 可通过编写计算机程序进行求解, 部分程序伪码如下:

While p_j 是 e_i 偏好序清单中评价排名第一的开发区,

if p_j 清单中含有 e_i

if p_j 并未招满企业 (开发区 p_j 有闲置土地)

e_i 匹配 p_j

else (p_j 已招满企业)

if p_j 认为 $e_i > e_l$ (e_l 为 p_j 原匹配中偏好序排名最后的企业)

e_i 匹配 p_j, p_j 与 e_l 解除匹配关系, e_l 重复 e_i 的步骤

else (p_j 认为 $e_i < e_l$)

p_j 拒绝 e_i, e_i 继续寻找自身偏好序清单中评价排名第二的开发区

end

end

else (p_j 清单中不含有 e_i)

e_i 放弃 p_j

end

if 对任意的 p_g (p_g 是 e_i 偏好序中排名最后的开发区) 不存在 $e_i > e_l$ (e_l 为 p_g 的原匹配)

break (跳出循环)

end

end

(二) 地方政府自身比较优势的自我挖掘

通过双边匹配机制, 地方政府的比较优势得到自我挖掘和自我实现。这就好比高考招生, 如果有大量喜欢遥感科学与地理测绘的考生提交的志愿是武汉大学, 那么则说明武汉大学在该专业具备比较优势。双边匹配机制可以帮助

地方政府认清本区域的发展潜力, 从而使地方政府更加理性地选择地区主导产业, 克服盲目“上项目”的从众心理, 避免产能过剩、重复建设等经济顽疾。多年以来, 地区在选择自身主导产业时多用“区位商”、“产业比较优势度”、“产业专门化系数”、“投入产出法”、“空间基尼系数”等方法, 本研究为区域主导产业的选择提供了一个全新的匹配算法和思路。

四、双边匹配机制设计的具体应用: 以京津冀产业转移为例

京津冀协同发展已成为国家战略。这里通过将北京转出企业与津冀承接开发区双边匹配的机制设计, 推动制造业产能由北京向天津、河北梯度转移、有序扩散, 机制流程如下:

(一) 津冀承接产业转移的开发区披露信息

河北和天津的开发区要做到对自身区位优势、资源禀赋、招商信息的公开化与透明化, 尽量克服企业与政府的信息不对称, 借助官方网络平台 (诸如工业和信息化部开通的中国产业转移网) 定期发布承接产业转移的开发区名单。设置开发区推介版块, 确保北京的企业能够获知开发区所在地的市场潜力、交通区位、功能定位、地块出让价格、配套基础设施状况、基本规划信息、税收政策、拟招商企业类型等, 从而使双方能够在对称信息的基础上进行双边匹配。

(二) 开发区开通申请

确认参与当期匹配活动的开发区在全国统一的集中匹配中心开通面向企业的申请通道。开发区必须承诺如无特殊情况, 其所有可供出让土地都将依据匹配结果按照一年内本区域工业用地平均地价出让给匹配企业, 不得人为抬高或压低地块价格。国土资源部可作为监管部门。

(三) 企业注册

每当发布一期承接开发区名单时, 同时设定企业注册截止日期, 规定在截止日期之前, 有意愿参与当期匹配交易的北京企业必须在匹配中心网站上进行基本信息注册, 包括注册资本、企业类型、员工人数、行业分类、环保达标、专利数量等信息。

(四)企业申请材料递交与验证

提交注册信息的北京企业业务必接受京津冀地方政府或开发区管委会对其材料真实性与信用信息的验证与审核。一方面,企业需提交可证明其经营资质和信用状况的包括工商执照、税务登记备案、行政许可、产品、技术、服务、管理体系的资质资格等的认证与证书,另一方面,企业需提交包括投资额、雇用劳动力数量、能耗水平等信息的投资方案,以供地方政府或开发区管委会对申请企业进行评价排序。

(五)企业与开发区偏好序清单递交

企业与开发区的偏好序清单的生成过程如前文所述。双方务必在截止日期之前递交彼此的偏好序清单。为充分发挥市场对资源配置的决定性作用,企业对开发区的偏好序清单与开发区对企业的偏好序清单均应是双方的自主选择行为。为最大限度地避免参与者的逆向选择等策略性行为,偏好序清单递交时间与期限对于参与匹配的双方是相同的,且参与者无法查看其他参与者的偏好序。

(六)基于双边匹配算法的企业与开发区匹配过程与结果生成

在双方偏好排序清单递交完毕后,设置在全国集中匹配中心的计算机原型系统运行多对一双边匹配算法,撮合企业与开发区优化匹配。企业与开发区等待匹配结果。政府可以根据宏观调控的需要,选择 G-S 算法(机制)、NIMP 算法(机制)、Applicant-Proposing 算法(机制)等。不同的算法会得到不同的匹配结果。

(七)企业和开发区查询并确认匹配结果,达成交易

在双边匹配算法运行完毕后,企业与开发区登录网站查询匹配结果。确认匹配结果后,开发区和企业双方签订《匹配确认书》和《国有土地使用权出让合同》。企业按照《国有土地使用权出让合同》约定付清全部国有土地使用权出让金,依法申请办理土地登记,领取《国有土地使用证》,取得国有土地使用权。在双方确认成交结果后的 10 个工作日内,应在土地市场网和国家发改委网站公示本期匹配结果信息。未成

功匹配的开发区和企业均可以选择是否参与下一期匹配交易。

五、结论与对策建议

双边匹配机制不是以价格为导向的交易机制,而是以匹配需求为导向的交易机制,因为在市场经济中价格机制的自动调节不能使市场迅速出清而是存在一定的时滞和粘性,又因为开发区必须承诺如无特殊情况,其所有可供出让土地都将依据匹配结果按照一年内本区域工业用地平均地价出让给匹配企业,所以,这就避免了土地价格波动和地方政府间滥用补贴手段的恶性竞争行为,压缩了人为抬高或压低地块价格的寻租空间。

双边匹配机制由单边盲目搜寻变为双边有效匹配,将企业区位选择与地方政府招商引资有机结合,将市场作用与政府职能有机统一,提高了资源配置效率,有效地减少了政府由于独自搜集信息造成的成本浪费和信息的不完全性。

双边匹配机制由各地分散市场变为全国集合交易,政府可以通过全国统一的信息发布和匹配交易平台改变中小企业信息不对称的结构性扭曲,通过窗口指导和道义劝告引导区际产业有序转移,调整我国产业布局模式,推动东部加工制造业向中西部梯度转移,促进整体经济提质升级。

双边匹配机制使得地方政府的比较优势得到自我挖掘和自我实现,帮助地方政府认清本区域的发展潜力,从而使其更加理性地选择地区主导产业,防止区际恶性竞争、产业同构,避免区际矛盾,克服盲目“上项目”的从众心理,化解产能过剩、重复建设等经济顽疾。

匹配则意味着资源配置得到了优化,我国尚无人将双边匹配理论引入企业区位选择和地方政府招商引资领域。本研究有望为新经济地理学长期未涉及的市场参与者策略性行为、交易规则、搜寻成本以及交易的稳定性等问题打开一扇窗户。国家发展和改革委员会、工业和信息化部可联合研制开发一套基于地理空间的“企业-区位”双边匹配算法和基于大数据的计

算机原型系统,由国务院牵头成立全国统一的集中撮合匹配中心。建议我国中西部有条件的地区建立国家级产业转移示范开发区,为助力我国产业有序转移、协同发展提供新的思路与平台。**Reform**

参考文献

- [1]Beckmann, M. J.. A Neoclassical Land Use Model. *Swedish Journal of Economics*, 1971, (1): pp. 1~7.
- [2]康德拉·斯塔尔:《城市企业区位》,载《区域和城市经济学手册(第二卷)》,经济科学出版社,2003年
- [3]刘钜强 赵永亮:《交通基础设施、市场获得与制造业区位——来自中国的经验数据》,《南开经济研究》2010年第4期,第123~138页
- [4]郝寿义等:《企业区位选择与空间集聚的博弈分析》,《南开经济研究》2011年第3期,第69~78页
- [5]叶素云 叶振宇:《中国工业企业的区位选择:市场潜力、资源禀赋与税负水平》,《南开经济研究》2012年第5期,第94~109页
- [6]雷欣 陈继勇:《技术进步、研发投入与外商直接投资的区位选择》,《世界经济研究》2011年第8期,第62~75页
- [7]Krugman, P.. Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 1991, (3): pp.483~499.
- [8]Ghosh, D. K., Ghosh, S.. Optimum Choice of an MNC: Location and Investment. *The American Economist*, 1997, (2): pp.41~46.
- [9]Pfann, G., Kranenburg, H. V.. Tax Policy, Location Choices, and Market Structure. *Journal of Law and Economics*, 2003, 46(1):pp.61~84.
- [10]Bobonis, G. J., Shatz, H. J.. Agglomeration, Adjustment, and State Policies in the Location of Foreign Direct Investment in the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 2007, (1):pp.30~43.
- [11]Baldwin, R., Okubo, T.. Tax Reform, Delocation, and Heterogeneous Firms. *The Scandinavian Journal of Economics*, 2009, (4): pp.741~764.
- [12]Jordan, J. A.. Agglomeration and the Location Choice of Foreign Direct Investment: New evidence From Manufacturing FDI in Mexico. *Estudios Economicos*, 2012, (1): pp.61~97.
- [13]罗云辉:《地区间招商引资优惠政策竞争与先发优势》,《经济科学》2009年第5期,第96~106页
- [14]杨晓丽 许垒:《中国式分权下地方政府FDI税收竞争的策略性及其经济增长效应》,《经济评论》2011年第3期,第59~68页
- [15]Gale, D., Shapley, L. S.. College Admissions and the Stability of Marriage. *American Mathematical Monthly*, 1962, (1): pp. 9~15.
- [16]Abdulkadiroglu, A., Sonmez, T.. School Choice: A Mechanism Design Approach. *American Economic Review*, 2002, (3): pp.729~747.
- [17]Abdulkadiroglu, A., Pathak, P. A., Roth, A. E., Sonmez, T.. The Boston Public School Match. *American Economic Review*, 2005, (2): pp.368~371.
- [18]Abdulkadiroglu, A., Pathak, P. A., Roth, A. E.. The New York City High School Match. *American Economic Review*, 2005, (2): pp.364~367.
- [19]张米尔 王德鲁:《产业转型中项目机会研究的匹配矩阵方法》,《数量经济技术经济研究》2003年第9期,第138~142页
- [20]曹国华 胡义:《风险投资家和创业者的双边匹配模型研究》,《科技进步与对策》2009年第6期,第28~30页
- [21]陈希等:《考虑关联性指标的双边匹配决策方法》,《运筹与管理》2012年第6期,第94~99页
- [22]Roth, A. E.. The Economics of Matching: Stability and Incentives. *Mathematics of Operations Research*, 1982, (4): pp.617~628.

(责任编辑:罗重谱)