

Threshold Mechanism for Rural to Undertake Urban Industrial Transfer Under High-quality Development

Zhang Feng ^{a*}, Song Xiaona ^b

School of Management, Shandong University of Technology, Shandong Zibo, China

^a glxyzf@163.com

^b aerospace_2020@163.com

ABSTRACT

From the perspective of system theory, the basic principles that the countryside should follow to undertake the transfer of urban industries were designed, and the network topology structure of the assessment system of rural undertaking urban industrial transfer threshold was constructed. The specific threshold connotation included economic threshold, innovation threshold, resource threshold, environmental threshold and social threshold, as well as the comprehensive threshold reflecting overall benefits. The establishment of this threshold could provide important theoretical basis and decision support for rural areas to undertake the transfer of urban industries. The multi-sector game analysis of the threshold mechanism construction showed that the multi-sector strategies were related to their game payment matrix, and also could be affected by factors such as the initial state of the urban and rural industrial system. Therefore, the needs of multi-sector should be fully considered and guided to undertake reasonable industrial transfers.

Keywords: undertaking industrial transfer; threshold mechanism; evaluation system; topological structure

高质量发展下乡村承接城市产业转移的门槛机制设计

张峰 ^{a*}, 宋晓娜 ^b

山东理工大学管理学院, 淄博, 山东, 中国

^a glxyzf@163.com

^b aerospace_2020@163.com

摘要

从系统论的角度设计乡村承接城市产业转移应遵循的基本原则, 据其构建乡村承接城市产业转移门槛评估体系网络拓扑结构, 具体门槛内涵包括经济门槛、创新门槛、资源门槛、环境门槛和社会门槛, 以及反映整体效益的综合性门槛, 可为乡村承接城市产业转移提供重要的理论依据与决策支持。而门槛机制构建的多部门博弈分析表明, 各部门的策略选择与其博弈支付矩阵相关, 同时还会受到城乡产业系统的初始状态等因素影响, 应该充分考虑各部门的需求, 引导其进行合理的承接产业转移。

关键词: 承接产业转移; 门槛机制; 评价体系; 拓扑结构

1. 前言

长期以来, 受地区资源禀赋、区位优势和政策导向等影响, 生产要素非均衡性流动加剧了城乡产业发展的失调, 尤其是部分弱势地区的乡村产业陷入经济疲软与动能不足等困境。近年来, 在政策牵引下, 越来越多的地区凭借丰富的资源储备、低廉的要素成本或广阔的市场潜力等提升自身承接产业转移的吸引

力, 但在驱动地区经济增长的同时, 当地生态系统运行也遭遇了严峻挑战, 尤其是局部地区随着产业规模的上涨, 出现了严重的要素错配、环境污染、资源枯竭等问题。除此之外, 与城市相比, 乡村发展不仅受本身弱质性制约明显, 而且在乡村振兴战略背景下, 其承接产业转移还面临着培育多元产业融合主体、发展多类型产业融合业态等艰巨任务。对此, 在保障承接产业转移有序进行的前提下, 如何设计有效的乡村承接城市产业转移门槛, 从而促进乡村经济高质量发

展则成为各承接地面临的共同紧迫性议题。

承接产业转移作为促进区域协同发展的重要途径，可从既有文献资料中取得良好的启发性信息。主要包括：其一，承接产业转移模式的选择。虽然在社会经济发展的不同阶段，各区域对主体产业结构的倾向性存在较大差异^[1]。但承接产业转移模式应坚持以市场驱动为核心，同时依据区域的经济特点与发展规划进行实时性动态调整，特别是当产业结构调整到一定阶段后，资源短缺、产能过剩等问题会逐渐突显^[2]。无论是作为承接产业转移的主体产业，还是产业承接地的政府部门，都会综合考虑其利益的可得性与可持续发展能力，推动承接产业转移模式由政策红利诱导向创造市场空间转变^[3]。其二，承接产业转移能力的评估。影响承接产业转移的因素具有高度复杂性，既牵涉了经济发展因素，也涵盖资源与生态环境等保护需求，因此在评估区域承接产业转移能力时，需要构建一套综合性评估体系^[4]。如包括“产业吸引、产业承接、产业筛选、产业发展”在内的系统构架^[5]。其三，承接产业转移的引致效应。鉴于承接产业转移往往会对改变当地的产业结构等，由此也可能将对其他关联要素产生连锁反应而造成不同程度的冲击。其中已有相关研究实证分析承接产业转移是否会加剧地区环境污染，以及对技术进步、全要素生产率等的驱动效

果^[6]。从这类研究的共性结论来看，一般认为在缺乏合理的引导策略和门槛条件下，通常承接产业转移会在一定程度上提升产业集聚效应，但存在迫使产业承接地沦为高污染企业的“污染天堂”。对此诸多研究提出了提高承接产业转移门槛的设想，然而遗憾的是，多数研究并未明确究竟该如何设计有效的承接产业转移门槛，以及确切回答承接产业转移门槛设计的基本原则、体系及具体内容，限制了可操作性。

由上可见，设计科学合理的承接产业转移门槛已然成为学者们的研究共识，但对其具体实践路径却尚未做出有效地解释，尤其是聚焦于乡村承接城市产业转移门槛的解释更为稀少。本文通过系统剖析乡村承接城市产业转移门槛设计的基本原则，构建可用于量化应用的门槛评估体系，以期为各地政府部门制定区域承接产业转移的门槛机制提供理论与实践依据。

2. 承接产业转移门槛设计的基本原则

在推动乡村承接城市产业转移过程中，应坚持经济发展与资源节约、生态保护和社会发展并重的基本原则，同时考虑创新驱动对上述各构成要素的重要支撑作用，将创新驱动性引入到承接产业转移的履行原则范畴，构建承接产业转移的5项基本原则，见表1。

表1 乡村承接城市产业转移门槛设计的基本原则

原则	内容
经济效益好	在经济新常态的趋势下，经济增长不能过度追求规模总量的上涨速率，也要强调在遵循市场规律的前提下，通过承接产业转移能够促进乡村经济的长短期平衡，以及发展的可持续性。
创新驱动强	注意根据乡村既有产业链部署创新链，尤其是要注重积极承接具有科技含量高、市场潜力大、辐射能力强特点的产业主体，推动乡村发展由传统资源依赖型、劳动密集型向创新驱动型转变。
资源消耗低	乡村承接城市产业转移势必提高产业集聚规模，增加资源压力，要严格按照乡村资源承载力和资源阈值红线，强调节约集约利用资源，支持节能低碳产业、新能源及可再生能源发展。
环境污染少	遵循产业发展与自然生态系统和谐共生的理念，注重乡村承接城市产业转移的无污染、低污染技术、工艺和产品，符合生态条件的生产力布局，有利于形成绿色化乡村产业结构体系。
社会效益高	乡村承接城市产业转移的功能实现不仅体现于对经济增长的贡献上，而且要同时达到“惠民生”的服务效果，其中包括对社会公众就业岗位提供、公共服务质量增强等方面可发挥良好的驱动效应。

3. 承接产业转移门槛评估体系构建

根据乡村承接城市产业转移门槛设计的基本原则内容，按照系统性、可评估性、代表性等准则，构建涵盖经济、创新、资源、环境和社会层面的多维综合评估体系，拓扑结构见图2。

(1) 承接产业转移经济因素反映地是转移产业经济提质能力，即经济门槛。依据承接产业转移门槛设计的“经济效益好”基本原则，经济因素不仅是保障乡村产业可持续发展的基础，也是形成产业集聚规模及再投资的根本动力，重点考察转移产业的经济效益、劳动效益、市场前景与利润创收水平。

(2) 承接产业转移创新驱动因素体现地是转移产业的技术引入与转化水平，称为创新门槛。培育科技含量高、市场潜力大、辐射能力强特点的产业主体

是承接产业转移的重点任务，也是扭转乡村现有产业发展内生动力不足的关键，主要从技术创新投入、创新关注度和创新成果转化等维度进行检验。

(3) 承接产业转移的能源节约是对转移产业的资源集约利用能力进行评估，即资源门槛。能源不仅是经济社会发展的物质基础，更是产业发展的重要动力源，将其作为承接产业转移门槛机制的资源评估因素具有良好的典型性。按照门槛设计原则中的“资源消耗低”要求，重点考察转移产业能源消耗规模，以及污染与清洁能源消耗状态。

(4) 承接产业转移环境治理指标刻画地是转移产业的生态环保水平，即环境门槛。“绿水青山就是金山银山”理念是坚持人与自然的共生协同发展，承接产业转移应将其作为不可动摇的生态底线。根据乡村承接城市产业转移门槛设计的“环境污染少”基本原

则，本文将从“三废”控制与治理的角度构建承接产业转移的环境门槛，主要涵盖废水、废气和固体废弃物的排放与整治情况。

(5) 承接产业转移社会效益是描述转移产业对

社会公众所能够发挥的边际贡献，即社会门槛。承接产业转移核心目标是提升社会公众的福利水平，最终达到“惠民生”的实际效果。为对这一要求给予更加直观性地刻画，本文从就业服务与税收贡献的维度构建承接产业转移社会门槛。

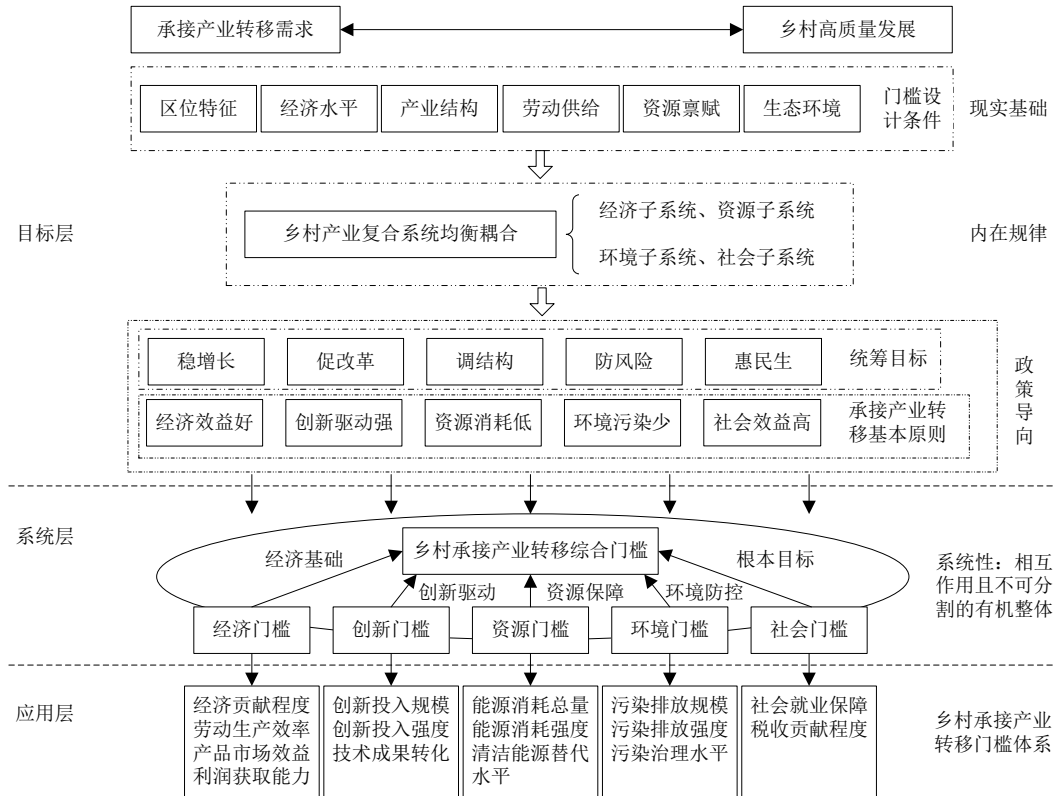


图2 乡村承接城市产业转移门槛评估体系网络拓扑结构

4. 门槛构建中的多部门博弈机制

根据上述乡村承接城市产业转移门槛机制的设计，考虑乡村情况多样性、复杂性，其门槛机制构建的过程中必然将面临多部门的协调问题，尤其是承接产业转移的行为是否应该进行？以及其过程中应该注意哪些问题，门槛机制又该如何实现？对此，可将乡村承接城市产业转移策略的选择描述为数理集合[承接产业转移，不承接产业转移]，利用演化博弈理论分析。即假定乡村承接城市产业转移中涉及的部门数量是 $i(i = j, k; j = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, n; n \geq 2)$ ，按照演化博弈理论，定义部门 j 和 k 依次为某时间段内乡村承接城市产业转移的转移决策者与承接决策者，其部门 $Agent_j$ 和 $Agent_k$ 在该区间段内承接产业转移的收益矩阵可描述为表 2 所示。

以上收益矩阵中， w_i 指部门对象 N 选择不承接产业转移策略下能够取得的正常收益， $w_i = \phi_i^{t-1} \Delta \varepsilon_i$ ； ϕ_i 表示部门的贴现因子， $0 \leq \phi_i < 1$ ， $\Delta \varepsilon_j$ ， $\Delta \varepsilon_k$ 表示部门选择承接产业转移策略下的超额利润：

表2 博弈收益矩阵

	合作	非合作
合作	$w_j + \Delta \varepsilon_j, w_k + \Delta \varepsilon_k$	$w_j - e_j q_j, w_k$
非合作	$w_j, w_k - e_k q_k$	w_j, w_k

$$\Delta \varepsilon_j = r_j q_k - e_j q_j \quad (1)$$

$$\Delta \varepsilon_k = r_k q_j - e_k q_k \quad (2)$$

$$\Delta \varepsilon = \Delta \varepsilon_j + \Delta \varepsilon_k \quad (3)$$

其中， q_i 表示部门 i 能够提供的承接产业转移配套能力； r_i 表示收益系数，刻画部门 i 对承接产业转移的接纳程度； $r_j q_k$ 、 $r_k q_j$ 表示指博弈部门选择承接产业转移策略下的超额收益； $e_i q_i$ 表示部门 i 选择承接产业转移策略时要支付的初始成本； e_i 为风险系数，描述部门 i 选择承接产业转移策略时可能会引发的风

险程度； $\Delta\varepsilon$ 表示总的超额利润，同时设定各对象选择承接产业转移策略时其初始成本低于超额收益， $\Delta\varepsilon_j$ 、 $\Delta\varepsilon_k$ 、 $\Delta\varepsilon > 0$ 。

定义 $Agent_j$ 选择与不选择承接产业转移策略的比率分别为 x 、 $1-x$ ，同时 $Agent_k$ 选择承接产业转移策略的比率为 y ，其不选择承接产业转移策略比率为 $1-y$ 。 $Agent_j$ 选择承接产业转移策略时，收益为：

$$\theta_j^\alpha = y(w_j + \Delta\varepsilon_j) + (1-y)(w_j - e_jq_j) \quad (4)$$

$Agent_j$ 选择不承接产业转移策略时，收益为：

$$\theta_j^n = yw_j + (1-y)w_j \quad (5)$$

$Agent_j$ 平均收益：

$$\bar{\theta}_j = x\theta_j^\alpha + (1-x)\theta_j^n = (1-x)(r_jq_ky - e_jq_j) \quad (6)$$

按照以上过程， $Agent_k$ 平均收益可表示为：

$$\bar{\theta}_k = (1-x)(r_kq_jx - e_kq_k) \quad (7)$$

据此，建立其博弈复制动态方程：

$$dx/dt = x(1-x)(r_jq_ky - e_jq_j) \quad (8)$$

$$dy/dt = y(1-y)(r_kq_jx - e_kq_k) \quad (9)$$

上述方程是对城乡产业系统的群体动态进行刻画，其中，通过公式 (8) 可以看出，在 $x=0,1$ 或 $y=e_jq_j/r_jq_k$ 时，于 $Agent_j$ 类群体中选择承接产业转移的 $Agent_j$ 占比趋于稳定；另外，公式 (9) 则是解释了 $y=0,1$ 或 $x=e_kq_k/r_kq_j$ 时，选择承接产业转移的 $Agent_k$ 占比稳定性。

通过对系统的雅可比矩阵进行局部稳定性分析，可以判断演化系统均衡点的状态：

$$J = \begin{bmatrix} (1-2x)(r_jq_ky - e_jq_j) & x(1-x)r_jq_k \\ y(1-y)r_kq_j & (1-2y)(r_kq_jx - e_kq_k) \end{bmatrix}$$

通过对稳定点的解析，可以发现其演化系统于 $\alpha = \{(x, y); x \geq 0, y \leq 1\}$ 平面中存在 5 个均衡点： $O(0,0)$ 、 $E(0,1)$ 、 $F(1,1)$ 、 $G(1,0)$ 和 $D(x_D, y_D)$ 。其中， $X_D = e_kq_k/r_kq_j$ ； $Y_D = e_jq_j/r_jq_k$ 。依据系统稳定性设计， O 点和 F 点具有稳定的特性，为演化稳定策略，表示的是各部门均选择了承接产业转移策略，以及均选择不承接产业转移策略。演化系统中 E 点和 G 点为非稳定的均衡点，而 D 点为鞍点。

乡村承接城市产业转移门槛机制构建过程中，部门 $Agent_j$ 和 $Agent_k$ 博弈的动态过程可通过图 3 进行刻画。其中，由均衡点 E 和 G （非稳定）与鞍点 D 形成的折线表示不同状态下系统的收敛临界，即图中 $EDGO$ 部分为系统收敛于各部门均选择不承接产业转移的模式， $EDGF$ 表示系统收敛于各部门均选择承接产业转移的模式。

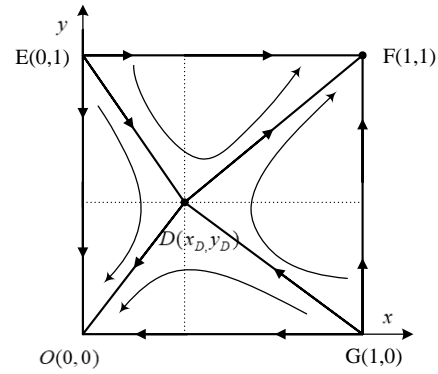


图 3 动态演化相图

基于以上博弈分析，可知城乡产业系统演化的结果既可能是选择承接产业转移，也可能是不承接产业转移，但最终怎样的路径达到最终状态会受到其博弈支付矩阵的影响。以下结合部分重要参数分析：

其一，承接产业转移的超额利润 $\Delta\varepsilon$ 。按照图 3 所示的演化相图，对于承接产业转移过程中部门的收益系数 r_i 增大，而超额利润 $\Delta\varepsilon$ 也不断提高时，城乡产业系统在 F 均衡点的收敛趋势越大，主要原因在于其形成的 $EDGF$ 面积持续增大，这表示将会有更多的部门选择承接产业转移策略。

其二，风险系数 e_i 和初始成本 e_iq_i 。其中，风险系数的强弱依赖于各部门对承接产业转移的认知与重视程度而决定。各部门的认知程度较高，承接产业转移意愿显著，即乡村承接城市产业转移的风险系数 e_i 较低，部门选择承接产业转移策略时需要承担的初始成本 e_iq_i 较低。这时 $EDGF$ 的面积相应提高，表明城乡产业系统在 F 均衡点的收敛趋势越高，部门选择承接产业转移的倾向性越强。

其三，承接产业转移配套能力 q_i 。部门承接产业转移收益与其既有产业体系对转移产业的配套能力相关，如乡村产业体系越健全，其具备的产业配套能力也越高。设定各部门的承接产业转移收益较大，即 $q_j/q_k \gg 1$ ，令 $h = q_j/q_k$ ，根据上述相图，可以确定区域 $EDGF$ 面积 $S = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{e_j}{r_j} h + \frac{e_k}{r_k} h \right)$ ，则

$$\frac{ds}{dh} = -\frac{1}{2} \left(\frac{e_j}{r_j} + \frac{e_2}{r_2 h_2} \right), \text{ 由于 } h \gg 1, \text{ 若 } h \text{ 足够大时,}$$

$\frac{ds}{dh} < 0$, 据其可认为, 若承接产业转移过程中部门的收益差异较大时, 区域 *EDGF* 面积则愈小, 其系统于 *F* 点收敛的趋势越弱, 也就是说部门选择承接产业转移策略的概率越低。反之, 则部门选择承接产业转移策略的概率越大。

其四, 部门贴现因子 ϕ_i 。该参数刻画的是部门对承接产业转移能够产生的超额利润的依赖水平。其中, 若 ϕ_i 值越大, 说明承接产业转移的长期收益对博弈双方的效用越明显, ϕ_i 值越大, 表示短期收益是其最主要的关注点。当 $\phi_j \neq \phi_k$ 时, 表示承接产业转移部门对其产生的超额利润的依赖程度存在一定差异。而且按照相图可知, 若 $e_i q_i$ 与 $\Delta \varepsilon$ 恒定时, ϕ_i 越大, 部门对承接产业转移的长期收益重视度越高, 系统收敛于 *F* 点的可能性越高, 反之说明, 部门更加倾向于短期投机, 不利于承接产业转移的长期效益的发挥。

5. 结论

乡村产业承接门槛机制的构建能够分析并判断城市产业转移是否满足乡村产业承接的基本要求, 不同地区乡村承接城市产业转移的出发点可能存在差异, 但城市产业转移为乡村带来的显性经济效益、社会福利效益、资源效益和环境效益等是其共性问题, 据此, 本文将城市产业转移门槛机制划分为经济门槛、创新门槛、资源门槛、环境门槛和社会门槛, 并在此基础上设计综合性门槛, 在具体操作中配合以定量的评估方法与数据资料, 可为乡村承接城市产业转移的综合决策提供有效支持。

项目基金

本文为教育部人文社会科学研究青年基金项目《生态脆弱区乡村承接城市产业转移潜力测度、门槛机制与振兴策略研究：以黄河三角洲为例》(19YJC630211) 的阶段性成果之一。

REFERENCES

[1] Venables A.J. (1996) Equilibrium locations of vertically linked industries. *Int. Econ. Rev.*, 1: 341-359.

[2] Kittredge D.B., Gianotti A.G.S., Hutyra L.R, et al. (2015) Landowner conservation awareness across rural-to-urban gradients in Massachusetts. *Biol. Conserv.*, 184: 79-89.

[3] Sun X.H., Guo X., Wang J. (2018) Industrial transfer, factor collection and regional economic development. *Manage. World.*, 34(5): 47-62.

[4] Zhang J.W., Miao C.H., Xiao W.J. (2018). Regional differences and influencing factors of undertaking industrial transfer in Henan province. *Econ. Geogr.*, 3: 106-112.

[5] Zhang F., Xue H.F., Dong H.Z. (2020) The Spatio-temporal Evolution Characteristics of undertaking industrial transfer in the Yellow River Delta High-Efficiency Ecological Economic Zone. *J. Stat. & Inf.*, 35(7):101-113.

[6] Zhou Y., Liu Y., Wu W., et al. (2015) Effects of rural-urban development transformation on energy consumption and CO2 emissions: a regional analysis in China. *Renew. Sust. Energ. Rev.*, 52(53): 863-875.