

一个基于外部性的产业区变迁理论假说

李子木

摘要: 产业区变迁模型结果表明,假定其他条件不变,一个地区的企业网络密度处于效率区间内是使该地区成长为产业区并取得良好经济绩效的重要条件。并且,这个效率区间取决于该地区当期及以往各期的企业网络密度。

关键词: 产业区 外部性 网络密度 企业网络

一、引言

20世纪80年代以来,以硅谷为代表的产业区在世界各地取得的巨大成功已使之成为经济学、经济地理学等学科的一大研究热点。目前,理论界至少在某些方面已基本取得共识。比如,产业区的成功大致可归功于这样一些有利条件:共同的社会文化背景引致的企业间信任与协作(Schmitz,1992);区内企业间专业知识[尤其是默会知识(tacit knowledge)]的传播和扩散带来的持续创新(Cristina and Lipparini,1999);相关企业共享基础设施导致生产成本的节省以及产业区的独有声誉能吸引更多的客户和供应商等(Schmitz,1992)。但是,关于一个地区如何成为产业区乃至既有产业区如何变迁的问题却长期被纯理论研究忽视。学者们通常假定,当某地具备了足够多的产业区成功的有利条件后,该地便自动地成长为一个产业区,而忽略了这些有利条件的不同作用以及产业区形成、变迁的具体特征。我们认为,从纯理论角度刻画产业区的变迁过程,其本身就具有相当的理论价值,而且将有助于我们更深刻地理解引致产业区成功的这些有利条件的不同作用,对于在现实中更好地培育、引导产业区的形成和发展也有一定的借鉴意义。

本文其他部分的写作安排如下:第二部分在存在外部性的假定基础上对产业区的变迁展开初步讨论;在第二部分的基础上,文章的第三部分试着给出一个简单的产业区变迁模型,并在第四部分进一步把时滞效应纳入已有分析框架;文章的第五部分将对照模型得出若干结论,并总结全文。

二、产业区变迁与外部性

产业区,是指一种由历史和自然共同限定的区域,区域内专业相关的中小企业积极地相互作用,企业群与社会趋向融合(马歇尔,1997)。企业是产业区的细胞,也是产业区竞争的核心。一个产业区的发展或衰落本质上取决于,与其他地区的同行业企业相比,区内企业是否取得了竞争优势。马歇尔早在1890年就提到了产业区企业间协作创新的环境给企业带来的好处,“……行业的秘密不再成为秘密;而似乎是公开了,孩子们也不自觉地学到许多秘密。……如果一个人有了一种新思想,就为别人所采纳,并与别人的意见结合起来,因此它就成为更新的思想之源泉……”(马歇尔,1997)。有学者强调,正是这种产业区内企业间相互创造提供的外部性使区内企业能够取得高于同行业平均的经济效益(Gottardi,1996)。

在产业区的研究文献中,外部性通常被理解为网络外部性,它表示在一定范围内,每个经济主体采取某种行动的期望得益取决于该范围内采取该种行动的其他经济主体的数量(Brenner,1999)。类似地,我们可以把一个地区某行业中的所有企业看成一个企业网络,该网络中每个企业的期望得益取决于加入该网络的其他企业的数量。

通常的研究都假定,网络外部性为正,且具有自增强机制,即随着采取某种行动的经济主体数量的增加,将会有更多的经济主体采取该种行动。并且他们的得益是递增的。但事实上,网络也存在负外部性,有时甚至非常大。比如,在其他条件不变的情况下,市话网用户超过一定阈值后,可能出现用户的

通话质量下降,引发更多的通讯故障,造成号码资源的紧缺等等降低用户得益的情况。在特定区域中,同行业企业数量众多固然可以使每个企业在专业知识、生产成本、交易费用等方面获取额外的得益,但也可能导致区内企业内部竞争日益激烈,造成“产业拥挤”现象,最终使一部分企业不得不撤出该行业或地区。

为了简化分析,我们舍象掉诸如政府干预等其他一切条件,假定:一个产业区的变迁主要由区内企业网络的正、负外部性决定。尽管这一假定难以被确切地证明,但对于理解产业区的变迁是有较强的解释力的。

三、网络密度与产业区变迁的基本模型

现有的研究文献在讨论企业网络的外部性时一般有两种方法:一是假定产业区中的每个企业相互提供等量的外部性,从而以企业的数量来表征网络外部性的大小;二是假定等量的资本额产生等量的外部性,使外部性体现在该企业网络所拥有的资本总额上。我们认为,前者充分意识到了在产业区的资本总额既定的情况下,若干个大型企业组成的网络(甚至一个特大型企业)与众多中小型企业构成的网络所产生的网络外部性可能会不同,但没有考虑到不同规模企业在提供外部性时的差异性;后者则恰好相反。本文尝试着把两者结合起来,假定产业区内企业网络的外部性由区内的企业数量和所拥有的资本总额共同决定。为了更易于表达,我们提出“网络密度”(network density)的概念。网络密度,是指网络内大小不等的众多元素(节点)所构成的某种分布状态,网络密度值取决于网络内的元素数量及大小。如图1所示:

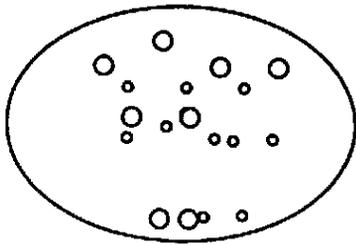


图1

类似地,我们定义t时刻产业区内的网络密度 $d(t) = [n(t), f(t)]$,其中 $n(t), f(t)$ 分别表示t时刻该产业区的企业数量和拥有的资本总额。且 $d^2 / dn df > 0$,即网络密度与产业区的企业数量和资本总额正相关。

正如前文所述,网络外部性有正负之分。在本文的分析中,借助于网络密度概念,我们给出产业区变迁的基本方程:

$$\frac{d(t)}{dt} = [(t)] - [(t)] \dots\dots\dots (1)$$

$[(t)]$ 为t时刻产业区内企业网络的正外部性给企业带来的得益,根源于网络内企业相互之间自觉或不自觉提供的便利,满足 $d / d > 0$ 。 $[(t)]$ 表示网络负外部性,根源于网络过密导致的企业内部异常激烈(甚至恶性的)竞争,相当于网络内企业的竞争成本,满足 $d / d < 0$ 。为了更易于理解,我们令 $() = d / dt$,把动态方程(1)转换为如下求解静态最优化形式:

$$\text{Max } () = () - () \dots\dots\dots (2)$$

如果 $()$ 与 $()$ 无关,即 $d / d = 0$,则企业各自选择独立的区位,产业区无法自动形成。如果 $()$ 与 $()$ 无关,即 $d / d = 0$,则意味着产业区的网络密度将扩大到最大可能性边界 X 为最优。但事实的情况是介于上述两种极端之间,即若 $(0, X)$,则 $d / d > 0, d / d > 0$,且满足 $d / d < d / d, d^2 / d^2 < d^2 / d^2$ 。如果 $d / d > d / d$ 对于所有的 $(0, X)$ 都成立,那么最优的网络密度将吸引所有其他地区的同行业企业加入该产业区;否则,必将存在 $X^* < X$,满足 $d / d = d / d$,使得 $\forall (0, X), (X^*) = ()$ 恒成立。

为了能更形象地勾勒出产业区变迁的大致图景,我们进一步考察模型中 $()$ 和 $()$ 的具体路径特征。一般认为,网络的正负外部性具有如下特点:网络密度过小,则正负外部性均不明显,可忽略不计,网络难以自动扩展;网络密度适中,则正外部性十分明显,负外部性仍接近于零,网络得以自我强化;网络密度过大,则尽管正外部性仍在递增,负外部性却会出现“爆炸式”增长,两者之和呈递减趋势,网络趋向衰落。

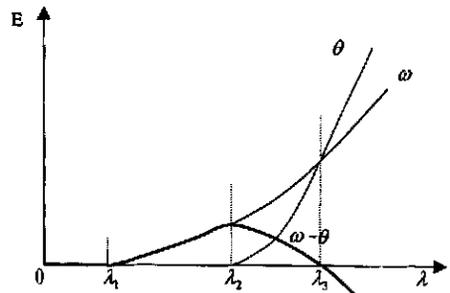


图2

应用在产业区的分析中,如图2,我们可以得到

以下结果：

(1) $(0, \lambda_1)$, 该地区企业的网络密度不足以产生明显的正(负)外部性, 即 $d < 0, d^2 < 0$, 缺乏对潜在的或者其他地区同行业企业的吸引力, $d(t)/dt < 0$, 该地区无法自动成长为产业区。

(2) (λ_1, λ_2) , 该地区企业的网络密度已显示出较强的正外部性, 以递增速率增加, 即 $d/d > 0, d^2/d^2 > 0$; 而区内企业各自仍有较大发展空间, 彼此间竞争仍以双赢局面为主, 负外部性处于较低水平, 使得 $d(t)/dt > 0, d^2(t)/dt^2 > 0$ 。该地区开始成为一个产业区, 并能依靠递增的期望得益吸引更多的同行业企业加入, 实现自我强化。

(3) (λ_2, λ_3) , 企业网络密度的增大导致产业区内企业对资本、劳动力、土地的争夺异常激烈, 出现“产业拥挤”现象, 网络负外部性呈“爆炸式”增长, $d/d > 0, d^2/d^2 \gg d^2/d^2 > 0$, 产业区吸引力开始弱化。但由于 $d(t)/dt > 0$, 产业区表现出平稳发展态势。

(4) $(\lambda_3, +\infty)$, 过密的企业网络致使产业区内企业间展开接近于零和博弈的恶性竞争, $d(t)/dt < 0$, 部分企业不得不撤出该地区或行业, 产业区走向衰落。

引理 1: 产业区的变迁取决于即期的企业网络密度。

引理 2: 有效率的产业区必存在唯一 一个对应的、有效率的企业网络密度区间 (X_1, X_2) , $X_2 > X_1 > 0$ 。网络密度小于 X_1 , 产业区无法自动形成; 网络密度处于 (X_1, X_2) , 则产业区形成并能够自我强化; 网络密度大于 X_2 , 产业区将趋向衰落。

四、滞后的外部性: 模型的一个拓展

正像方程(1)所暗示的那样, 学者们通常假定外部性的产生和发挥作用是即期的, 也就是说, 一定网络内的某个经济主体, 采取某种行动, 该网络中其他的经济主体就会立刻受到影响。这个假定将在随后的分析中被我们加以修正。事实上, 地区内某个企业的新建可能并不会立即对其他企业产生影响, 这往往需要时间 (Brenner, 1999)。我们并不否认产业区内某些企业的进入(退出)会在很短时间极大地影响其他企业的决策, 但必定存在部分企业的进入(退出)需要经过一定(有时甚至很漫长)时间才能被其他企业所感知。因此, 我们引入一个新的变量 $m(t)$, 表征到 t 时刻为止, 产业区内存在的所有以往各期网络密度在 t 期的现值总和。考虑到外部性的

时效性, 相对于某一特定时点而言, 可能较近时期的网络密度对现有企业产生的外部性, 要大于较远时期的网络密度所产生的作用。因此, 我们假设 $m(t)$ 满足如下形式:

$$m(t) = \int_0^t x \exp[-x] dx \dots\dots (3)$$

这里, $\frac{1}{\int_0^t \exp[-x] dx}$, 表征外部性随着时间流逝而消失的速度。

定义 $M(t) = [m(t)]$ 表征到 t 时刻为止被滞后的网络密度所引致的外部性 (delayed externalities)。扩展方程(1)为:

$$\frac{d(t)}{dt} = [d(t)] + [m(t)] - [d(t)] \dots\dots\dots (4)$$

考察方程(4), 应用针对方程(1)类似的分析方法, 我们容易证明并得到:

引理 3: 产业区的变迁不仅仅取决于即期的企业网络密度, 而是由该产业区当前和以往各期的网络密度不同程度地历史地决定的。

另外, 由于 $[m(t)]$ 整合了产业区中以往各期的网络密度所引致的正、负外部性, 则我们可以证明, 对于任意一个给定的时点 t , 如果 t 时刻的网络密度是有效率的 (如图 2), 即 $t \in (\lambda_1, \lambda_3)$, 则 $[m(t)] > 0$ 恒成立。为了简化分析, 我们不妨定义在区间 (λ_1, λ_3) 上为一恒大于零的常数, 即一条位于 0 轴上方并平行于 0 的直线。

因此, 我们可以在图 2 的基础上得到图 3。从图 3 可以发现, 考虑了滞后的外部性后, 产业区的变迁速度在区间 (λ_1, λ_3) ①上, 从 ω 上移到 $\omega + \varphi$, 即在既有的效率区间内, 强化了产业区对企业的吸引力。事实上, 我们可以顺延 $\omega + \varphi$ 交轴 0 于 λ_4 , 这样, 有效率的产业区网络密度区间也从 (λ_1, λ_3) 扩大到 (λ_1, λ_4) 。②区间 (λ_3, λ_4) 即为滞后的外部性为产业区提供的额外的效率区间。

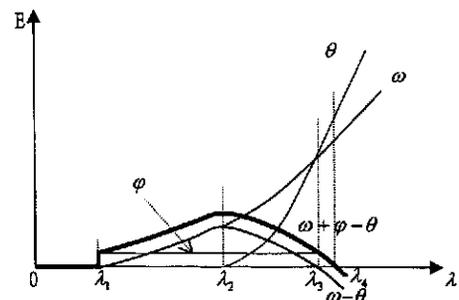


图 3

引理 4:滞后的外部性的存在,不仅能在既定的效率区间内强化产业区的吸引力,而且能为产业区提供额外的效率区间,使之能有效率地承纳更大的网络密度,但与产业区的形成无关。

五、结论

本文在假定产业区的变迁主要取决于区内企业网络外部性的基础上,借助网络密度概念,对产业区变迁所作的分析表明,假定其他条件不变,一个地区要成长为产业区并获得良好发展,必须有一个合适的、有效率的企业网络密度区间,即该地区必须拥有属于该行业的一定初始量的企业数量或资本总额,并且在发展过程中这个数量不能过大,否则,该地区或者不能成长为产业区,或者已形成的产业区将趋向衰落。这就为解释现实中为什么许多政府在某地想倡导的产业并未形成,或不如预期中的成功,为什么许多地方自发形成的生机勃勃的产业区会在政府的“大力扶植”下走向衰落等现象提供了有说服力的证据。

我们的分析还表明,这样一个有效率的网络密度区间不仅由当期,而且是由该地区以往各期的网络密度不同程度地历史地决定的。也就是说,是由那些当期的网络密度产生的外部性与以往各期的网络密度产生并滞留下来的外部性共同决定的。很明显,此结论暗示产业区内企业间相互创造提供的外部性至少可以分为两类:即期的外部性和滞后的外部性(Brenner, 1999)。^⑬前者可以立即被其他企业所感知,而后者则需要一段时间才能影响到其他企业的决策,两者对产业区的变迁所起作用的力度、方式、时间等是有差别的。正确理解这两类外部性的不同特征,对于在现实中分析、引导产业区的形成、发展是至关重要的。本文引言部分所提到的引致产业区成功的那些有利条件,同样可以按照此分类标准被区分。

同时,本文模型也暗示,滞后的外部性虽然与产业区的形成无关,却能使产业区在既定效率区间内变得更有吸引力,并使其能有效率地承纳更多企业的加入;而滞后的外部性的大小不仅与产业区以往各期的网络密度(企业数量或资本总额)有关,也与外部性的消失速度()负相关。这一结论对现实中处于效率区间内的产业区如何进一步有效率地吸引新企业加入不无借鉴意义。

注释:

Porter(1998)强调分属于其他行业的协作企业对本行业企业的作用。因此这里所指的“某行业中的所有企业”可

以看做是包括了分属其他行业的协作企业(经过理论上的折算)。

例如一个拥有 n 个用户的市话网,其中有 $n(n-1)$ 种通话方式。假如用户的得益以通话方式的多寡来衡量,增加第 $n+1$ 个用户,该网内有 $n(n+1)$ 种通话方式,比原先增加了 $2n$ 种,随着 n 的增加, $2n$ 也随之增大。

但网络外部性并不一定与两者正相关,因为网络密度引致的网络正负外部性具有不同的变化特点。

详细的证明可参考金祥荣、叶建亮(2001)。

尽管这里的“过小”、“适中”、“过大”用词不够准确,但对于说明一个粗略意义上的分类应该不会造成理解上的困难。

根源于网络自增强机制。

针对图 2 的分析,我们已经将 $(0, +)$ 分为若干连续的区间,不存在任何遗漏,类似于数学证明中的“穷举法”,所以这里的“唯一”已被前面的分析所证明。在图 2 的分析中,产业区(网络密度)的效率区间为 (α, β) 。

这个假定可能招致一定的异议,具体可参见王缉慈(2001)。

应用反证法。若 $[m(t)] < 0$, 则意味着 t 时刻前至少存在一点 t_0 , 满足 $[m(t)] - [m(t_0)] < 0$, 即 $(t_0) > \beta$, 而 $(t) > (t_0)$, 这显然与 $(t) \in (\alpha, \beta)$ 相违背。

这样的假定有可能使我们在分析中遗漏一些重要的结果,如产业区变迁的具体速度 $+$ $-$, 最有效率的网络密度值 α 的移动等,但这并不影响我们得到其他一些同样重要的结论。

⑪在区间 $(0, \alpha)$ 内,由于 $(x) = 0$, 所以 $m(t) = 0$, 且 $dm(t) = 0$ 。

⑫值得注意的是,当曲线越过点 α 后,它将有可能变得更加陡峭,因为当 $+$ $-$ 与 $-$ 相交后, < 0 。

⑬笔者认为,某些外部性可能兼具两种性质。Brenner(1999)在文章所附的图表中也承认产业区中诸如“非正式契约”之类的外部性既有即期性又有滞后性,而像“工人培训”则需要经过一定时间才能对企业产生影响,属于滞后性;“产品多样性”则能立即对企业的产品更新等产生影响,属于即期外部性。

参考文献:

1. 马歇尔:《经济学原理》,中文版,北京,商务印书馆,1997。
2. 王缉慈:《创新的空间:企业集群与区域发展》,北京,北京大学出版社,2001。
3. 波特:《集群与新竞争经济学》,载《经济社会体制比较》,2000(2)。
4. 金祥荣、叶建亮:《企业网络中的知识溢出与集聚效应》,载《数量经济技术经济研究》,2001(10)。
5. Cristina, B. and Lipparini, A., 1999. "Networks within Industrial Districts: Organising Knowledge Creation and Transfer by Means of Moderate Hierarchies." *Journal of Management and Governance*, No. 3, pp. 339 - 360.
6. Gottardi, G., 1996. "Technology Strategies, Innovation without R&D and the Creation of Knowledge within Industrial District." *Journal of Industry Studies*, No. 3, pp. 119 - 134.
7. Schmitz, H., 1992. "Industrial Districts: Model and Reality in Baden - Württemberg, Germany," in Pyke, F. and Sengenberger, W., eds., *Industry Districts and Local Economic Regeneration*. Geneva: International Institute for Labour Studies, pp. 87 - 121.
8. Brenner, Thomas, 1999. *The Evolution of Industrial Districts - Dynamics of Externalities*. Joint Workshop in Jena.

(作者单位:浙江大学经济学院 杭州 310027)
(责任编辑:Q)