



资源云与中小企业集群创新研究

范如国

摘要: 中小企业集群创新具有复杂网络结构,其创新和竞争优势应该从资源积累、资源耦合的角度来进行研究。“资源云”具有稀缺性、无限性、集聚性和衍生性等特征,表现为复杂社会网络资源云、社会资本资源云等多种表现类型,对中小企业集群创新能力提升具有重要的价值。

关键词: 中小企业集群;资源云;创新;复杂网络;云计算

中小企业集群为了获取市场竞争优势,创新是其实现的主要方式之一。中小企业集群的竞争优势来源于集群的持续创新,持续性创新需要资源作保证。然而,资源具有稀缺性,一个国家、地区、中小企业集群或者单个中小企业仅凭借自身的资源进行创新是远远不够的,也无法实现持续创新,企业需要通过合适的方式解决资源的稀缺性问题。

经济学研究的核心在于资源的优化配置。沿着经济学研究的这一基本思路,本文认为,中小企业集群作为产业组织的重要表现形式,其创新行为本质上是一种经济活动,需要用经济学关于资源优化配置的基本思想来分析,应该从资源和资本(R&C)积累、资源和资本耦合的角度来进行研究,这需要拓展中小企业集群创新的资源范畴,建立中小企业集群创新的资源云理论。

一、中小企业集群创新复杂网络的资源云理论

资源不是一个固定不变的概念,而是随着社会经济发展、认知能力的拓展而变化的。从现有的文献研究可以看出,学者们都意识到传统的资源范畴过于狭窄,已经无法对当代社会发展做出合理解释。应对资源的内涵重新界定,并不断拓展概念的外延。本研究借鉴“云计算”思想提出中小企业集群创新的资源云理论,将传统资源观作进一步拓展。

(一) 中小企业集群创新复杂网络的概念

从组织理论和复杂网络理论角度看,中小企业集群是一种典型的网络组织,网络中的结点及其联结构成了集群的网络结构,是一个由活性结点联结而成的复杂网络系统。

定义1: 网络的定义。网络是指由节点(Node)和连线(Line)构成的图(Graph)。

定义2: 中小企业集群创新复杂网络。中小企业集群创新复杂网络,是指具有复杂拓扑结构和动力学行为的、由中小企业集群网络内创新节点(点集 $V(G)$)基于一定的资源条件,为了适应创新复杂性和应对市场竞争的系统性挑战,通过相互之间的作用关系(边集 $E(G)$)联结而成的网络结构图 $G(V, E)$ 。其中, $E(G)$ 中的每条边(用 e_i 表示)表示 $V(G)$ 中的中小企业节点对 (u, v) 之间存在相互作用关系。

(二) 云计算与资源云的内涵

云计算(Cloud Computing)是指通过网络把多个成本相对较低的计算实体整合成一个

具有强大计算能力的完美系统,并把这强大的计算能力分布到终端用户手中的一种信息资源和数据资源处理方法。

云计算的核心思想,是将大量用网络连接的计算资源统一管理和调度,构成一个计算资源池向用户按需服务的系统。云计算的“云”就是存在于互联网上的服务器集群上的资源,它包括硬件资源(服务器、存储器、CPU等)和软件资源(如应用软件、集成开发环境等),本地计算机只需要通过互联网发送一个需求信息,远端就会有成千上万的计算机为你提供需要的资源并将结果返回到本地计算机,这样本地计算机所有的处理都在云计算提供商所提供的计算机群来完成。

中小企业集群网络内企业创新的主要问题往往并不在于是否能够更好地发挥其已有的特质资源,而在于如何更好、更快、更有效地获取、积累和创生创新过程中所需的各种资源。集群创新网络的形成,其价值在于能够产生新的创新资源、有效的激发创意、增加创新机会和产生创新动力,资源云就是新的创新资源的重要表现。

定义3:资源云定义。所谓资源云是指集群网络内的主体为了实现创新、提高绩效和增强核心竞争力,通过聚集、重组、集成、整合和创生形成的各种有形和无形、可共享和可再生的,能够现实地或潜在地影响集群网络价值创造的资源体集合及其关系形态。

显然,资源云是由中小企业集群复杂网络内行为主体资源的共享和相互作用形成的新的资源形态。资源云不仅表现为有形资产资源、人力资源、技术资源、知识资源、人文资源、组织资源、网络资源,还表现为无形的关系资源、客户资源、环境、商誉资源以及主体互动、资源耦合所形成的衍生性资源形态。如竞争与合作关系以及竞争与合作产生出的系统效应(systemic effects)和网络能力(network capabilities)资源云;集群网络内、外部环境中的技术资本、人力资本和金融资本高度渗透融合形成社会复合资本,成为推动集群发展新的重要资源云。这里,资源云除了强调传统资源的构成内容之外,还强调作为资源的集群中主体之间的各种联接关系,以及对资源进行有效配置的内在作用机制。这些“关系”和“机制”存在于不同的资源形态当中,又以资源的形式存在。这意味着“关系”和“机制”也应该作为一种资源在集群创新中加以管理和应用。

中小企业集群创新复杂网络中主体及主体间的关系(企业、行业协会、中介机构、大学、政府)是网络中最基本的变量,网络从本质上是主体间的关系,这种关系直接或间接影响到主体间交互活动和资源的相互依赖。集群网络中主体之间纵横交错的特定连接关系是创新和获得竞争优势的一种不可模仿的关键资源(key resource),这种关键资源在集群中跨越主体的边界,嵌入于主体间的“惯例”和“关系”,弥漫、“漂浮”在整个集群之中,在集群网络中流动。这些资源主要包括集群的网络结构资源、网络主体资格资源、关系链形态资源和网络管理能力资源等^①。这些资源同集群的网络结构密不可分,企业可以通过不断扩展与复制集群网络结构与特征来获取自身创新和竞争成长所需的资源。因此,在集群创新和集群升级过程中,不仅需要各种有形的资源,更要善于构建无形的关系资源、结构资源,构建资源云(图1)。

资源云为中小企业集群创新复杂网络节点共同拥有和共同维护,对集群网络外部企业具有排他性,而对集群内部企业却具有公共物品特性,是集群持续创新和发展的前提,离开集群资源云中的某些资源要素创新可能就不存在。集群内不同形式的资源通过网络内的各种连接在网络中的主体之间流动,如同“婴儿的脐带”为网络中各主体的发展提供“养分”——资源,集群内各类资源通过网络连接而构成一个集成的资源体——资源云。中小企业集群创新复杂网络中的主体必须依靠利用资源云从事创新活动,才能获得创新成果。

(三) 资源云与广义资源的区别与联系

凡是能够被消费者实际和潜在利用、占据,能够为消费者的发展提供价值的要素部分,叫做广义资源。在资源云环境下,任何企业都希望加入到集群创新网络中来,并利用网络内的资源云为自身的发展

^①Gulati R. "Network Location and Learning: The Influences of Network Resources and Firm Capabilities on Alliance Formation", *Strategic Management Journal*, 1999, 20, pp. 397~420.

图 1 资源云图

资源云不是广义资源。与一般广义资源相比,资源云往往表现为集中各种形式的广义资源。但是资源云还具有与广义资源完全不同的显著特点:广义资源是一个存量的概念,资源云是一个流量概念,集群要求所有的主体都要织“云”;广义资源是一个资源池,资源云不仅是一个资源池,还体现出资源要素之间的关系和变化性、耦合性、创生性,它不是各类资源简单的汇集和相加,各类要素的复杂关系、结构和互动耦合会创生出“新”的资源,因此,资源云具有系统特征,是一个演化的系统。资源云是一个更

加宽广的资源概念,它表现为静态的广义资源、主体的动态关系、网络结构以及资源要素耦合与创生所产生的“新”资源。显然,资源云是一种“宏”资源。

资源云理论在企业内部资源和外部环境、静态资源和动态资源、狭义资源和广义资源六个维度方面实现了较好的结合,符合当今全球化、绿色约束和物联网环境下集群企业合作竞争复杂环境的特点和要求,是一种新型的集群创新资源观。用资源云这一新视角审视中小企业集群创新能力提升问题,具有更广阔的理论视野,将会对发展我国中小企业集群起到良好的指导作用。

二、中小企业集群创新复杂网络资源云的性质

资源云作为能够为人们开发利用和尚未被人们开发利用,以及已经为人们所认识和尚未为人们所认识的客观存在,具有稀缺性、无限性、资财来源性、收益递增和收益递减性、集聚性、动态演化、差异性、衍生性等特性。

1. 稀缺性与无限性。自然资源云和社会资源云都具有稀缺性。稀缺分为数量和质量上的稀缺两个方面。资源云的数量上稀缺广泛存在,具有自然属性的资源大多表现出数量上的稀缺。在一定的生产力水平、时间和空间,资源云都表现出数量和可被开发利用种类的稀缺。质量的稀缺是资源云稀缺性的另一种表现形式。社会网络中人与人之间的信任程度、合作程度、耦合方式不一样使得社会网络的质量不同;人们对高质量自然和社会资源云的需求表现为资源云具有质量的稀缺性。与稀缺性相对应的概念是无限性,表现为资源云可利用的数量和种类增加。资源云的无限性给经济增长带来了新的发展空间和方向。从资源云的有限性和无限性两个方面分析问题是解决社会经济发展的必要途径。

2. 资财的来源性。资源云的一个重要功能是为人们带来资财或者财富从而使得资源云具有与传统的资源相同的经济属性。

3. 收益递增和收益递减性。收益递增(increasing return)和收益递减(decreasing return)是经济学中的两个重要概念。社会属性资源云具有收益递增的性质,而自然属性资源云遵循收益递减的规律。对社会资源的投入增加,会提高技术水平,从而使生产要素产生新的组合创造更多的财富。自然属性资源云具有收益递减的性质。在一定的技术条件下,自然属性的资源云会存在一个最优组合的约束,超越这个组合约束的任何要素增加都不会使产量显著上升。因而,自然资源云遵循边际收益递减规律的约束。

4. 集聚性。资源云在现实世界中表现出集聚的特性。社会资源云的集聚由许多因素造成,历史、制度和文化是主要的因素。资源云的这种集聚特征发挥作用需要一些起微观作用要素影响的存在。例如,复杂网络的形成有助于集聚的强化,使其他的集聚资源更有效地运行。

5. 动态演化性。自然资源云和社会资源云构成一个资源云系统。资源云具有系统特征,它存在于人类经济活动当中,资源云的投入必须与其他要素共同作用才能产生效用,系统缺少任何一种必要资源云的投入时产出都为零,资源云系统的任何一部分都不能单独发生作用,与其他资源要素共同起作用才能创造财富。这一系统并不是静止不变的,而是表现出动态演化的特征。

6. 差异性。不同的集群网络,其资源云的属性、结构、内容和特征往往是不同的,企业可利用的网络资源数量、质量等存在显著地差异。由于企业处于一个特定的网络组织之中,企业成长不仅仅依赖企业的内部资源,而且在很大程度上依赖由各种网络关系调动的网络资源,资源云的差异性导致即使内部资源同质同量的企业也会拥有独特的创新与竞争能力。

7. 不可让渡性。资源云的所有者可能是集群中的个人,也可能是整个集群。但无论属于谁,资源云具有不可转让性或者说不可让渡性。每个集群拥有的资源云都是独特的。资源云与集群共存,并有其使用范围。

8. 公共物品属性。对于集群中的各主体来说,资源云具有公共物品的性质,也就是说资源云更具有集体而不是个人的特性。资源云具有公共物品的特性是资源云与其他资源最基本的差别。虽然资源云可以为个人所用,但这种资源云并不完全受个人支配。社会资本不像金融资本那样容易转移,也不像人力资本那样具有流动性。

9. 创生性。集群中的资源云具有创生性,“云”中不同内容的资源通过耦合、交互作用能够产生出具有新的属性和能力的资源条件,促进集群的发展。资源云本质上是一个系统,对资源云系统的整合能够达到资源云作用放大的目标,创生出新的资源云。

三、中小企业集群创新复杂网络资源云的主要表现形式

中小企业集群创新复杂网络中的资源云形式主要有:复杂网络资源云、社会资本资源云、知识和信息资源云、企业家精神资源云、集群政策资源云、金融资源云、人力资源云、技术资源云、市场资源云几种形式。这里主要介绍其中的复杂网络资源云、社会资本资源云。

1. 复杂网络资源云。人们通常用网络(network)来描述社会中的各种关系,用节点表示决策主体、两点之间用线连接起来表示相互关系,因而整个社会行为主体各种联系构成了社会网络组织形式。社会网络的存在形成了一种不可模仿的资源,即网络资源(network resource)。从复杂网络角度讲,社会网络是一个复杂网络,我们将这种网络资源称为复杂网络资源云。复杂网络具有资源属性,而且是一种重要的战略资源云。

复杂网络资源是资源云的重要组成部分,它和复杂网络本身的性质有紧密的联系。复杂网络资源云包含了网络关系、结构性要素、资源性要素、规范性要素、信任等因素及其耦合的衍生品,是人们实现价值创造的重要来源。

首先,集群网络主体就是一个资源体,一个复杂网络所拥有的网络主体是独特的、难以模仿的,主体的独特性是网络获取竞争优势的重要资源。

其次,集群网络关系和结构也是一种资源。主体处在不同的网络和网络的不同位置能够获得不同的社会资本,从而为发展和创新带来必要的资源云。集群通过网络这一复杂、特殊的结构可以获取创新需要的知识,并且根据客观实际及时更新现有知识和获取市场信息。

再次,复杂网络是存在于主体之间的,获取资源云及配置资源云的渠道性资源。创新主体通过复杂网络渠道获取相应的知识和信息,相互间不断博弈争取具体的资源云,资源云的流动也不受传统科层组织条件约束。复杂网络的规范性,能够约束主体资源云的配置行为,有效监督主体、惩罚不道德行为、规范市场秩序。

集群的复杂网络结构已经成为集群创新重要的资源云,不同的复杂网络带来不同的资源云从而保持了集群网络的创新能力和差异化竞争优势。

2. 社会资本资源云。与复杂网络资源云紧密相连的另外一种资源云就是社会资本。

社会资本(social capital)作为与物质资本、人力资本、金融资本并列的一种资本形态最近几年来受到学术界的关注^①。在很多情况下,人们发现,单纯用经济资本来解释中小企业集群是不够的,决定中小企业集群创新发展的不仅仅是技术资本、知识资本或物质资本,而且还有其他的非经济性资源,如“社会资本”或社会网络。一个中小企业集群是否具有核心能力与其拥有的社会资本或社会网络的数量、质量、结构与密度密切相关。

依据社会网络理论,社会资本是处于网络中的主体动员稀有资源的能力。在集群网络中,社会资本可以分为个人关系资本和集群网络资本,而对集群网络创新起关键作用的还是集群网络资本^②。中小企业集群创新网络作为一种新型的生产组织形式,其内部存在的企业、产业、协会、大学、研究机构、政府、中间机构、金融机构之间错综复杂的社会关系网络,形成了纵横交错的社会资本,这些社会资本将会影响集群内企业对外部资源的获取,也是集群内企业间隐性知识传播和扩散的途径。集群之所以能作为有效的生产组织形式之一,一个很重要的原因就在于它具有一个可概括为平等开放创新的社会资本

① M Granovetter, “The Strength of Weak Ties”, *American Journal of Sociology*, 1973, 78, pp. 1360~1380.

② 刘巨钦:《企业集群的内生性成长研究》,三联书店 2008 年,第 231 页。

的独特的经济优势^①。

3. 知识和信息资源云。知识经济和信息经济时代的到来,知识和信息成为创造财富的新源泉。知识、信息资源云是集群主体对日常各项活动中所获取和产生的各种信息进行的抽象和提炼,并从现实出发归纳出客观规律。知识作为资源云具有收益递增性、共享性、积累性。信息是资源云主要是因为信息成为财富的源泉因而具备了资源的条件;经济信息化赋予了信息资源属性

四、资源云与中小企业集群复杂网络的创新

(一) 资源云与中小企业集群网络的创新优势

集群创新是一个织“云”的过程,不断地改变资源云的数量、质量和存在状态,让资源云不会衰退。那么如何织云,也就是每个主体如何贡献“云”?首先,每个主体贡献自己已有的资源;其次,与其他主体互动,不参与互动的主体不能加入集群,只有互动的主体才能获得“积分”,才可以从“云”中获得更多帮助,分享“云”带来的好处。集群网络中企业要获取和维持真正意义上的创新竞争优势,必须将自身资源与整个集群网络的资源云进行有效的整合,通过对自身资源的最优化或逼近最优化配置,借助资源云提升自身资源与创新能力的异质性,达到获取与保持创新竞争优势的效果。

在资源云下,集群网络既是一种重要的资源,又是重要的资源载体,集群网络为各类主体提供“云服务”:通过集群网络和互联网、物联网,将资源云“送”到企业手中。当企业没有进入集群网络中的时候,企业获取的资源往往是单一的,也就是它只在有限的几种资源的获取方面拥有优势。当企业进入集群网络之后,作为资源云载体的集群是一个完整的支持系统,这时企业可以便捷地获得各种资源,并且,各主体之间也建立起密切、稳定的联系。

现有的中小企业集群主要实现了企业和其他主体在一定地理区域内的聚集问题,但各主体之间的合作和交互、信息与信息之间的互联互通仍然存在问题。通过构建集群创新的资源云,制定进入集群的各个主体“织云”及“云”利用的要求和标准,实现绿色约束和物联网环境下集群创新发展的要求。比如在集群企业的来源上,如果除核心企业以外的供应商都来自境外,而不是本土企业,这对本地企业的创新发展没有多大帮助,因为这些企业对集群的资源云建设没有做贡献,织“云”不够,可以设置其进入集群网络的门槛;企业主体进入集群时需要将一部分资源共享,企业和其他企业的合作需要用自己的资源去交换对方的资源。在集群中资源共享的过程也是一个“编织”资源云的过程。

在中小企业集群网络内,基于要素禀赋在特定地理区域集中而在生产成本、运输成本、廉价劳动力成本、交易成本、信息成本等方面获得的创新优势,从本质上说是一种静态创新竞争优势。依托资源云,中小企业集群既可以获得静态创新竞争优势又可以获得动态创新竞争优势。

(二) 资源云与中小企业集群网络创新能力的五要素模型

基于资源云的思想,中小企业集群网络内企业的创新行为模式可以表示为:

集群网络环境—集群创新资源云—集群网络结构—集群创新活动—集群创新能力—集群创新绩效

此外,从前面的分析中,我们发现,集群环境、集群资源云、集群主体、流和关系是描述中小企业集群网络企业创新能力不可缺少的五个要素。我们用集群环境、集群资源云、集群主体、流和关系这五要素来给出描述中小企业集群网络企业创新能力的五要素结构模型。

1. 集群环境(Environment)。集群环境是集群所处的外部环境状况。系统的环境是系统的外在约束之一,也是系统存在的条件。对于集群而言,其所处的环境主要是指由技术、政策、法律、文化、习俗、宗教、信仰等要素构成的制约或限制集群创新的外部环境。

2. 资源云(Resource Cloud)。资源云是集群中一切可利用的物质资源和精神资源,如人、财、物、信息、知识、传统、文化、习俗等。

^①樊圣君、张旭亮、张振宇:《论区域集群的独特社会资本优势及对区域和国家持续竞争优势的意义》,载《经济评论》2001年第4期,第65页。

3. 主体(Agent)。集群主体是指具有一定功能的所有系统层次上的集群实体。集群主体是具有适应性、能动性、协作性和智能性的基本单元,离开主体也就无所谓集群创新可言。每个集群主体都拥有一定的信息和知识,都有它自己可行的策略或行动的集合,每个集群主体的全部可行策略称为它的策略空间,每个集群主体都有自己的得益。信息知识、策略空间、得益一起构成集群主体的状态: $X = \{I, S, U\}$ 。集群主体的状态是随时间而发生变化的,在时刻 t 的状态记为 $X(t)$,在时刻 $t+1$ 第 i 个集群主体的状态是由时刻 t 的第 i 个主体、与其有相互关系的 r 个主体的状态以及一定的集群环境所决定的,即:

$$X_i(t+1) = f(X_1(t), X_2(t), \dots, X_r(t), E, R)$$

4. 流(Flow)。流是指集群主体之间、集群主体与集群环境之间通过聚集、重组、集成、整合等方式而发生的物质循环、能量流动、信息传递,这是集群运行、功能性实现及发生变化的根本条件。

5. 关系(Relationship)。关系是指集群内部各要素或各部分之间的结构和联系。关系是集群的基本属性,是集群演化研究的一个重要问题。

上述五要素就构成了形成中小企业集群网络企业创新能力完整的结构模型,即:

$$RC = \{E, R_1, A, F, R_2\}$$

现实中,中小企业集群网络所拥有的各类资源云一般具有异质性,中小企业集群创新网络在主体要素、资源云要素、流和关系要素上的差异直接影响中小企业集群网络创新的功能和创新的绩效。

(三) 资源云与中小企业集群创新的案例分析

从上面的分析可以发现,资源云对于中小企业集群创新具有很好的意义和价值。比如,广东省东莞市通过在产业集群内,建立由政府引导、行业组织牵头、依托龙头企业、大学、研究机构、协会的公共技术服务平台,依靠市场化运作,为产业集群内的企业的自主创新和成果转化活动提供场地、仪器、信息、设计、试验、技术人才、研发、检测、培训、新技术推广等集群创新“资源云”,实现不同主体间“资源云”的共享、良性流动。又如在浙江,以绍兴轻纺科技中心为主体,联合浙江大学、浙江理工大学和东华大学等院校合资共建而成的浙江省现代纺织工业研究院拥有理事单位 90 余家,下设九个企业服务中心与八个研究院,它最大限度上整合了集群内理事单位、外省乃至全球科研机构、企业与高校的行业资源、技术资源、渠道资源,构建了真正意义上较为完善的群内创新“资源云”网络,为纺织产业集群提供从纺织产品创新设计、纺织共性技术的研发、纺织产品质量检测、纺织信息技术、纺织新技术推广(技术服务)到人力资源培训的一条龙全程服务。凭借其创新性的运营机制以及在构建集群“资源云”网络方面的实践,浙江省现代纺织工业研究院极大地推动了绍兴纺织集群的产业升级。

总之,资源不是一个固定不变的概念,而是随着社会经济发展、认知能力的拓展而变化的。资源云是由中小企业集群网络内行为主体资源的共享和相互作用形成的新的资源形态。资源云除了强调传统资源的构成内容之外,还强调作为资源的集群中主体之间的各种联接关系以及对资源进行有效配置的内在作用机制。用资源云这一新视角审视中小企业集群创新能力提升问题,具有更广阔的理论视野,将会对发展我国中小企业集群创新起到良好的指导作用。

■ 作者简介:范如国,武汉大学经济与管理学院教授,博士生导师;湖北 武汉 430072。

■ 基金项目:中央高校基本科研业务费专项资金(武汉大学自主科研项目(人文社会科学)),武汉大学“海外人文社会科学动态追踪计划”项目

■ 责任编辑:于华东