

制造企业集群网络协作过程生命周期及成长机理

左小明

【摘要】 制造企业集群网络协作过程生命周期模型不同于企业生命周期模型，制造企业集群网络协作过程具有生命周期的特征，深刻认识网络协作过程中各个阶段的具体特征及相应指标的变化趋势，可以为制造集群网络实现协作收益及协作剩余最大化提供理论指导。

【关键词】 集群网络 协作收益 生命周期

(中图分类号) 27 (文献标识码) 培 (文章编号) 1000-2952 (2011) 03-0056-05

一、制造企业集群网络“协作过程生命周期”假说概述

制造企业集群网络成员间形成的网络结构是一种介于市场交易和层级制之间的组织形式 (曹振林, 1986)。① 它是嵌入于社会关系网络中的一种动态的企业网络形态, 影响网络结构的基本变量有行为主体、协作活动和资源, 网络构成关系则有企业、关系和网络, 该集群网络形成一个自组织过程, 协作过程的演进带有路径依赖性 (曹振林, 1992)。② 集群网络既包括体现嵌入性结构的实体要素, 如协作业务、研发合作项目、集群外部机遇、品牌以及专用性资产等, 也包括内含于嵌入性结构的经济性要素, 如成员企业之间的信任、资产专用程度、品牌和声誉, 以及产业的进入、退出壁垒等等。这些实体要素与经济性要素在嵌入性结构中形成的互动协作关系就可以产生协作收益。当制造企业集群网络的外部环境发生变化时, 协作关系的稳定性就会面临重构的挑战, 因此, 如果简单地将集群网络协作关系理解为静态的, 具有固定协作机理的一种过程变量, 则不利于提高制造企业集群网络中协作过程的效率和解决协作关系治理中存在的问题。

二、制造企业集群网络“协作过程生命周期”的动力机制

制造企业集群网络协作过程之所以会出现类似于其他具有周期性运动的过程, 最主要是由制造企业集群网络本身的特点所决定的。第一, 集群网络成员企业具有同质同构性, 而局限于集群网络区域的资源是有限的, 在市场竞争日趋激烈的环境下, 企业为了生存发展就会向外拓展社会关系, 以寻求更为长远和稳定的网络协作关系; 第二, 集群网络协作关系有别于基于传统的市场交易和层级制所构建的企业间合作关系, 既不完全受市场竞争的影响, 又不受制于传统企业内部结构所形成的契约关系; 第三, 集群网络在演进的过程中, 协作关系可以促使协作企业间共享资源, 产生协作收益和协作剩余价值, 追逐利润的目标就会在一定程度上消除协作企业之间的治理失衡; 第四, 随着集群网络协作关系的进

① 曹振林, 1986 (7): 37~51
② 曹振林, 1992

一步深入，协作过程的持续性和协作关系的稳定性会形成一定的关系资本，同时在特定的协作网络中，专用性资产的效用越来越明显，使得网络中成员企业对协作网络的退出壁垒增高；第五，协作网络关系的形成具有一定的捆绑效应，参与网络协作的企业之间由于协作关系的进一步深入，基本不可能有类似于市场竞争行为和传统契约关系行为特定的终止时间，也不可能依靠合约直接替换和转让。这就是制造企业集群网络为了实现网络协作目标而出现的矛盾、淘汰、创新、替代、发展、完善、成熟的周期性运动（李怀、高磊，2011；程虹，2000）。^①

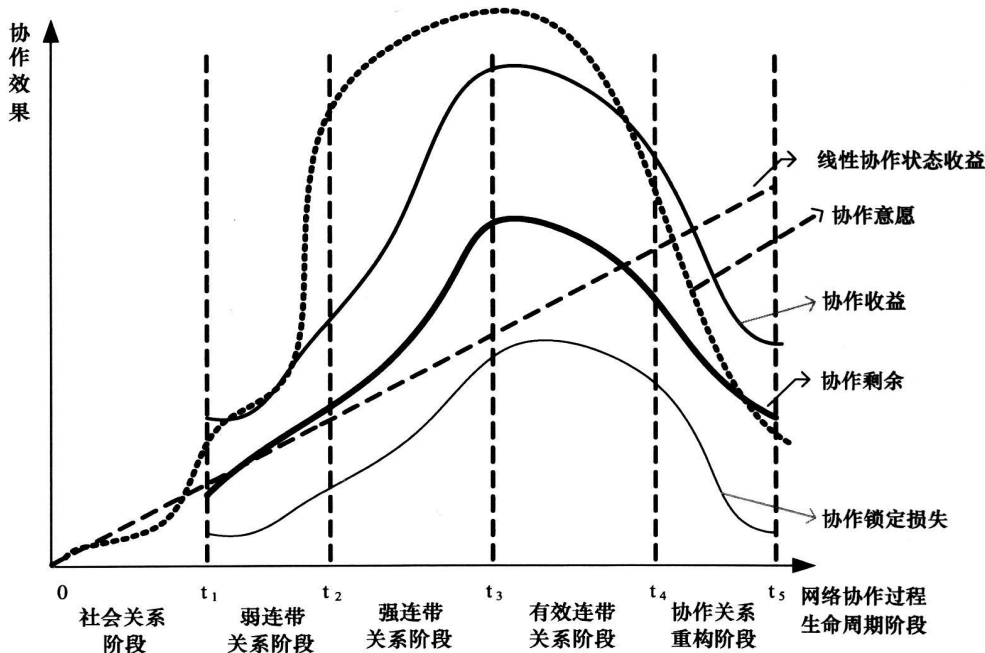
三、集群网络协作过程生命周期阶段及其特点

集群网络协作过程是协作活动的状态描述，既体现集群网络执行网络任务的特点，也体现集群网络创造协作剩余（陈雪梅，2003）^②的完整过程。因此，协作过程既可以根据协作要素构成情况描述为一个多元组，协作过程 $\text{协作过程} = (\text{协作要素}, \text{协作要素}, \text{协作要素}, \text{协作要素}, \text{协作要素})$ ，

$\text{协作要素} = (\text{协作要素}, \text{协作要素})$ ，其中 协作要素 是协作过程 协作要素 的输入信息实体的集合， 协作要素 是协作过程 协作要素 的输出信息实体的集合， 协作要素 是协作过程中对实现该过程组织单元之间依赖性描述形成的集合， 协作要素 是协作过程中所有约束条件构成的集合， 协作要素 为集群网络协作过程所涉及全部活动和作业过程代数式构成的集合。也可以根据协作过程所处各个阶段的不同特点描述为一个具有连续性的动态变化图，如图 1 所示。

所谓集群网络成员企业协作过程生命周期阶段，是指集群网络中参与某个协作过程的企业，从与其他协作节点企业关联开始，到执行完协作过程，并解除协作关系或变换协作子网结构终止协作关系或重新参与其他协作过程为止的整个阶段。本研究将一个完整的网络协作过程生命周期阶段按照协作关系演进的特点划分为五个阶段，分别为：社会关系阶段、弱连带关系阶段、强连带关系阶段、有效连带关系阶段和协作关系重构阶段。其中，弱连带关系阶段和协作关系重构阶段经历的时间相对较短，其他三个阶段经历的时间会比较长。

图 1 集群网络成员企业协作过程生命周期阶段



^① 李怀、高磊：《产权制度“效率生命周期”假说》，《经济学家》2011年第2期；程虹：《制度变迁的周期——一个一般理论及其对中国改革的研究》，人民出版社2000年版，第222~224页。

^② 陈雪梅：《中小企业集群的理论与实践》，经济科学出版社2003年版，第25~26页。

(1) 社会关系阶段

社会关系阶段是制造集群网络协作过程生命周期的第一个阶段,即图1中时刻0到 λ 的阶段,也是集群网络成员企业独立运作的阶段,各个企业之间的关联性体现在嵌入于社会关系网络中的非协作性联系。该阶段企业间的协作意愿开始为0,企业之间随着员工社会关系的影响开始相互了解,随着社会关系嵌入程度的加深,员工联络的密度会逐步加深,而此时联络的目标已经由简单的社交关系演变为以经济合作意向为目标的关系,此时的社会关系强度会迈过一个阈值,企业开展第一次业务上某种合作的尝试,如果尝试合作令其中某一方比较满意,双方的社会关系会在满意一方的主动维系中进一步加固,但这些合作还是基于社会关系网络的合作,随着试探性合作频率加剧,嵌入于社会关系网络中的企业之间的协作意愿会在某个时刻有质的飞跃。此时表现为双方会比较明确地提出企业业务协作的范围、方式和由此可能产生的问题。当该协作意愿继续进展时,企业之间协作的网络范围会扩张,很多嵌入于社会关系网络中的关系子网络会被链接扩张,形成企业群体相互之间的协作。因此,在该阶段协作意愿由0开始增加,并呈递增趋势,特别是该阶段后期,协作意愿增加速度非常快。该阶段因为没有实现真正的协作,所以协作收益、协作剩余都为0,也不存在协作锁定效应导致的锁定损失。

(2) 弱连带关系阶段

弱连带关系阶段是制造集群网络协作过程生命周期的第二个阶段,即图1中时刻 λ 到 μ 的阶段,弱连带关系阶段是社会关系阶段的延续,在该阶段,企业之间的网络关系已经由嵌入于社会关系中的非协作性社会交往联系发展为基于集群网络业务协作而形成的弱连带关系。如果这个阶段的协作效果能够被协作成员企业所认同或感知,集群网络协作收益则会增加,产生协作剩余,并促使企业之间的协作意愿得到强化,伴有间歇性协作活动和协作方式的拓展,但从整体上看,网络成员企业间的协作沟通和运作协调效果并不明显。而且由于缺乏了解,协作经验尚不丰富,在该阶段开始的时候,企业之间弱连带关系会产生一定的锁定效应,协作过程获得的协作收益并不高,导致企业间协作活动获得的协作剩余也不高。但随着弱连带关系的不断发展,反映企业间协作关系的各个指标都呈平滑的上升趋势。增长最为明显的是协作意愿,而协作意愿变化的幅度也直接影响到后期网络协作的范围与效果。由于弱连带关系阶段企业间协作关系形成的时间不长,协作网络的资产专用性、退出壁垒都还不能对成员企业产生过多的影响,因此,由于协作所产生的锁定效应的变化相对最为平缓。

(3) 强连带关系阶段

强连带关系阶段是制造集群网络协作过程生命周期的第三个阶段,即图1中时刻 μ 到 ν 的阶段。强连带关系是企业间协作关系进一步深入的阶段,该阶段是集群网络协作关系由传统社会关系网络演变到网络协作关系比较关键的一个环节,成员企业间协作方式增加、协作范围扩大、协作规范也被强化。因此,反映成员企业间协作关系的各个指标仍然保持较快的增长趋势。但由于弱连带关系阶段形成了企业间较强的协作意愿,所以在强连带关系阶段,协作意愿增加相对较为平缓,并趋于整个生命周期阶段中的最大值,而实际协作活动的频率增加。由于协作范围扩张、协作经验积累和协作频率增加,该阶段的协作收益和协作剩余都呈增加趋势。同时,由于企业间协作关系的加强,企业投资于专用性资产的成本不断增加,导致该阶段锁定性效应也呈增加趋势,不过,协作过程中锁定损失的增加趋势低于协作收益和协作剩余的增加趋势,所以从整体上来看,网络协作关系对协作企业和协作关系仍然是有利的。当企业间协作关系逐渐紧密,并被协作成员企业不断强化时,协作网络成员企业投资于专用性资产的比重也不断增加,企业间协作关系相对稳定,协作效果会越来越明显。

(4) 有效连带关系阶段

有效连带关系阶段是制造集群网络协作过程生命周期的第四个阶段,即图1中时刻 ν 到 ω 的阶段,有效连带关系是企业间网络协作效果最为明显的阶段。在该阶段,协作关系保持了上一阶段末的稳定增长趋势,反映集群网络协作过程的各个指标均达到整个生命周期阶段中的最大值。而且由于有强连带关系阶段的协作基础,网络成员企业间的协作效果得以体现,协作收益和协作剩余保持较高的水平,但锁定效应也伴随协作关系的逐步深入而日趋明显。尽管各个指标都呈现由高到低的转变,但随着有效连带关系的进一步发展,企业间的协作关系趋于稳定状态,协作收益和协作剩余较大,企业间追加投资于专用性资产的动力逐渐消减。因此,协作收益和协作剩余先是保持平衡状态,而后会呈下降趋势,企业间协作锁定效应导致的协作锁定损失也逐渐降低,而且随着外部集群网络环境的变化,新的协作关系和协作过程不断产生,原来所形成的有效连带关系会逐渐被淘汰,协作过程即将进入其生命周期的重构阶段。

(5) 协作关系重构阶段

协作关系重构阶段是制造集群网络协作过程生命周期的第五个阶段,也是最后一个阶段,即图1中时刻 ω 到 ξ 的阶段。该阶段是网络成员企业间形成的某种协作关系和协作子网无法再继续保持原有协作状态,而需要进行协作过程重构的阶段。在该阶段,受前面有效连带

关系阶段专用性资产投资减少和外界集群环境变化的影响，反映集群网络协作过程的各个指标均继续保持下降的变化趋势，企业间协作关系也因部分企业参与到其他协作关系而减弱。尽管这个阶段是协作关系的重构阶段，反映集群网络协作过程的各个指标也呈持续下降趋势，但由于各自对专用性资产投资产生了一定的锁定效应，因此，各个指标不可能恢复到协作过程开始的原始状态，而都会保留一定的协作效果。

四、集群网络协作过程机理与控制

1 协作过程收益变化机制分析

集群网络协作过程是存在于协作企业超工作中心(左小明, 2009)^①中，由于共享资源或待执行任务之间的协作形成的一种依赖关系和执行过程。协作过程由于资源共享和经验的积累而具有学习效应，同时又由于专用性资产投资产生较高的投资成本而具有锁定效应。协作关系的形成需要参与协作的各个节点企业共享更多的资源，提供专用性资产并促使企业间进一步协作融合。协作可以创造价值，产生收益，但由于存在锁定效应，也可能导致锁定损失，协作收益和锁定损失在整个协作过程中都会存在，并呈现不同的变化趋势，如图2所示。

图2 集群网络协作收益变化图

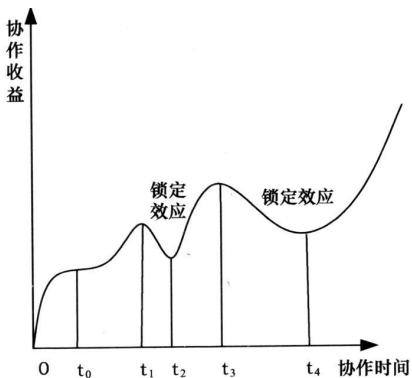


图2中横坐标表示集群网络协作过程，其中坐标原点表示协作过程开始，此时协作收益为0，随着各协作任务子过程的不变化，协作收益也随之发生变化。图中 t_1-t_2 表示某两次协作子活动之间的时间间隔，曲线所描述的是该任务在执行过程中协作收益的变化趋势，从集群网络某个任务被协作网络执行开始到 t_1 时刻，协作过程整体损益值表现为协作剩余。当进入第二个时间阶段 t_2 到 t_3 的时段，集群网络中该协作活动整体损益值依然表现为协作剩余状态，说明集群网络协作过程的协同效应呈正向变化。而在 t_1 到 t_2 、 t_3 到 t_4 的时段中，集群

协作过程存在锁定效应，且大于协作剩余，此阶段的集群协作收益是负向变化的，但整体的协作收益还是正值。在整个协作过程中，如果锁定效应特别严重、协作活动的协同效应不够明显时，协作收益也有可能为负值，即会产生网络协作的锁定损失。

2 协作过程的锁定效应分析

集群网络形态由于外部环境动荡可能使产业集群僵化，失去弹性的源泉，对外界动荡的反应能力变得迟缓，而网络的自闭性结构与关系演化的“路径依赖”，会导致群体的“锁定”现象(蔡宁、杨门柱、吴结兵, 2003)^②。根据蔡宁(1993)^③将集群网络的路径依赖性导致的产业集群的锁定效应分为三类：功能性锁定、认知性锁定和政治性锁定。由上文分析可知，集群网络成员企业参与协作的主要途径是各成员共同投资专用性资产，并形成动态的互补性资源的分布式共享以执行任务。在该协作过程中，由于信息共享、任务匹配、协作频率和专用性投资的增加，会导致协作关系成员间的约束效应增加，甚至会将该协作关系锁定在不同的网络协作等级上。因此，锁定效应可以表示为一个三元组：

$$\text{锁定效应} = (\text{紧密程度}, \text{资产专用性程度}, \text{执行频率})$$

其中，紧密程度表示集群网络中某个协作关系具有的锁定效应；紧密程度表示该协作关系所嵌入的社会关系的紧密程度，嵌入社会关系的程度越深，该协作关系导致的锁定效应越强；资产专用性程度表示该协作关系用以执行协作过程的资产专用性程度，资产专用性程度越高，则该资产用于其他任务执行的转换成本越高，也就说明其锁定于某些协作关系的效应越明显；执行频率表示该类协作关系执行频率，如果该协作过程执行的频率越高，学习曲线效应越明显，协作关系锁定于某个特定协作等级的可能性越大，锁定效应越明显。

由于协作关系是嵌入于社会关系之中并不断演化和深入的一种网络协作关系，因此，本研究认为对于集群网络协作过程的锁定效应而言，最基础的锁定效应应该体现于社会关系的紧密程度，即社会关系的紧密程度是协作过程产生锁定效应的第一个维度。社会关系的交互作用会促使企业间产生连带关系，这时连带关系会促使企业进行专用性资产的投资，所以资产专用性程度是协作过程产生锁定效应的第二个维度。当企业间由于社会

① 左小明：“基于多层次列表的多核制造集群网络资源计划体系”，暨南大学博士学位论文(2009年)。

② 蔡宁、杨门柱、吴结兵：《企业集群风险的研究：一个基于网络的视角》，《中国工业经济》2003年第4期。

③ 蔡宁：《企业集群网络的路径依赖性研究》，《中国工业经济》1993

