

产业协同发展组织模式研究

——基于分形理论和孤立子思想

綦良群,王成东

(哈尔滨理工大学 管理学院,黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要:产业的协同发展是促进产业、区域经济及宏观经济发展的有效途径,产业协同发展组织模式是产业协同发展的外在表现。以分形理论和孤立子思想作为研究的理论基础,从全新的角度构建了基于分形理论和孤立子思想的产业协同发展组织模式;在此基础上,设计了协同发展组织模式的实现方式及保障机制。

关键词:协同发展;组织模式;分形理论;孤立子机制;保障机制

DOI:10.6049/kjbydc.2011060687

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2012)16-0040-05

0 引言

产业协同发展是指两个或两个以上的产业从追求各自独立的系统演化向追求产业间的相互促进、共同发展转变,从而成为一种以互惠双赢为动力的新型系统。产业协同发展可以促进协同系统内人、财、物、信息等各种要素的相互补偿、优化配置和高效整合,从而有助于产业间要素耦合效应、技术波及效应、产业关联效应和共生经济效应的发挥^[1]。因此,协同发展已经成为促进产业、区域经济及宏观经济发展的有效途径之一。

国内外许多学者从不同角度,对产业协同发展问题进行了研究。国内学者王崇举^[2],张平^[3],林红菱、何志锋^[4]等对不同区域内的产业协同问题进行了研究;万幼清、邓明然^[5],芦彩梅、梁嘉骅^[6],赵广华^[7]等分别从产业集群、供应链等角度对产业协同问题进行了深入研究,并提出了相关的协同发展模式与发展对策。国外学者多是从具体产业的协同角度,对产业协同发展进行研究。里海大学^[8]、尼亚州立大学^[9]等院校的团队对美国制造业进行了分析和研究,认为通过促进制造业与高新技术产业协同发展,可以实现敏捷制造、精益生产和虚拟企业等生产方式,以促进制造业和高新技术产业的发展;Antonelli^[10]、Zoltan J. Acs, Felix R.

FitzRoy, Ian Smith^[11]、Paul L. Robertson, Parimal R. Pate^[12]等对高新技术产业与社会经济中其它产业的协同发展进行了研究,并提出了发展对策。这些研究在很大程度上促进了产业的协同发展。但是纵观国内外研究成果,缺乏从组织模式角度对产业协同发展进行的研究。

根据协同学相关理论,协同系统内子系统之间存在协同运动,这种协同运动往往导致协同系统在宏观上形成不同的组织结构^[13]。因此,研究产业协同发展组织模式对促进产业协同发展具有重大意义。特别是随着社会、经济以及科学技术的不断发展,经济全球化进程加快,产品生命周期变短,客户需求日趋多样化及个性化,传统的产业组织模式已发生了一定变化,探讨新形势下产业协同发展组织模式在理论和实践层面对促进产业发展都具有重大意义。

本文以产业协同发展的组织模式为研究对象,从传统的产业协同发展组织模式入手,以分形理论和孤立子思想为理论基础,从全新角度构建了产业协同发展组织模式,并设计了该模式的实现步骤和保障体系。本研究为产业协同发展组织模式的设计提供了一条新思路,并为产业协调发展组织模式战略的制定和实施提供了有益的参考。

收稿日期:2011-09-06

基金项目:国家自然科学基金项目(70773032);黑龙江省自然科学基金项目(G2007-07)。

作者简介:綦良群(1964—),男,吉林长春人,博士,哈尔滨理工大学教授、博士生导师,研究方向为高技术产业发展战略与政策;王成东(1982—),男,山东莱芜人,哈尔滨理工大学博士研究生,研究方向为技术经济及管理。

1 产业协同发展传统组织模式及其问题分析

1.1 传统的产业协同发展组织模式

在传统的产业协同发展组织模式下,无论协同系统的规模如何、层级多少,大多采用“科层式”组织结构。这种“科层式”结构具有垂直分布的典型特征,是一种静态递阶式结构,其组织模式如图 1 所示。这种静态结构具有一定的刚性和稳定性,其状态维持依赖于一系列的计划制定和调度过程。其中,指令信息自上而下逐层下达,市场、生产等状态信息则自下而上逐层反馈^[14]。

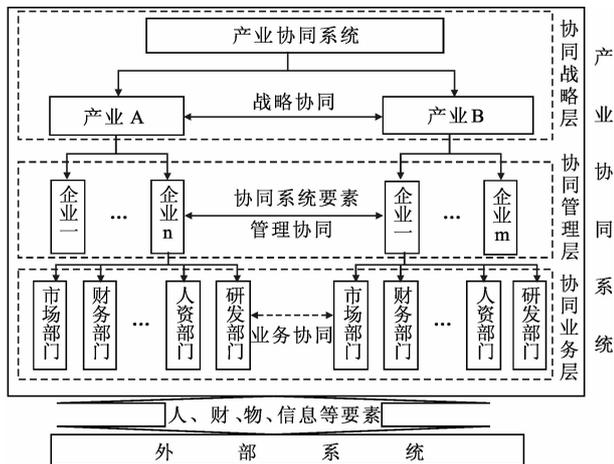


图 1 产业协同发展的传统组织模式

1.2 传统协同组织模式的弊端

“科层式”协同组织模式具有员工工作任务明确、程序性强等优点,但是也存在一些明显的弊端,主要表现在以下两个方面:

(1)协同系统中对于来自系统外部信息的获取及响应,一般需要经历一个自下向上再向下的信息传递过程。由于该信息传递路径较长,易发生传递时间长、信息失真的问题,进而造成协同系统对外部变化的不敏感、响应不及时,无法及时抓住市场机遇和规避市场风险。

(2)在“科层式”的结构体系里,无论是协同系统本身还是其内部产业或企业子系统的经济或运作,会受到很多规章、制度的限制,故响应外部系统或协同系统内部某子系统的变化需要花费大量的时间和经费,造成有限资源的浪费。

“科层式”的产业协同发展组织模式源于“科层式”的企业组织模式。鉴于企业“科层式”组织模式存在的问题,学术界与产业界都在积极寻求解决办法,以提高企业对于自身和环境变化的响应速度。其中较为典型和有效的思路及方法有:美国提出了经营过程重组和敏捷制造策略^[15];日本等工业发达国家在智能制造计划中的“下一代制造系统”项目中,提出了仿生制造概念,即使制造系统具备有机生物的特点——可以进行

重构、动态适应环境变化^[16];德国提出了分形公司的概念,使一个公司的组织结构可以成功地适应巨变的环境^[17]。

借鉴以上思路和方法,本文提出基于分形理论的产业协同发展新模式,以加强产业协同发展系统对包括市场、政府在内的系统外部环境变化的响应能力。

2 基于分形理论的产业协同发展组织模式

建立基于分形理论的产业协同发展组织模式的主要目的,是为了提高协同系统对于内外部变化的响应能力,进而提高产业协同系统的发展质量,促进其更好、更快地发展。对产业组织结构进行基于分形理论的改造,可以有效提高产业协同系统应对环境变化的灵敏度^[18]。建立基于分形理论的产业协同发展组织模式的要点是,建立合适的分形单元(Fractal Unit)。分形单元是产业依据分形理论,经过系统要素重构所得。它是与外部系统进行物质、能量、信息交换的基本单位,也是产业进行协同发展的基本组织单元。根据分形理论的自相似性,各分形单元之间、分形单元与其父系统之间在组织结构及功能上存在相似性,因此各分形单元可以像企业一样对其内外部变化作出响应;又因为其规模相对小、层次少等特点,使得其响应速度和效率大大提高,从而提高协同系统对内外部变化的响应能力。建立分形单元,需要充分考虑系统的要素条件及系统功能,每个分形单元可以包括财务、人资、市场、研发、生产等基本组成部分,以及后勤等辅助部门,辅助部门的数量可视具体情况予以增减。

本文所建立的分形单元具有分形结构的典型特点:

(1)分形单元之间以及分形单元与协同系统之间具有相似性,这是分形结构的外在表现。这种相似性不应仅仅表现在其组织结构上的相似,还应该表现为功能上的相似性,即每个分形单元都具有类似的功能且都是可以对其内外变化作出独立且迅速反应的组织单元。

(2)分形单元具有独立性。该独立性一方面指其功能的独立,即当来自内外部信息被分形单元感知后,可以在该分形单元内完成对该信息的处理,并作出反馈;另一方面强调分形单元在组织模式上的独立,即它与系统内上层组织结构及其它分形单元的耦合性低。

(3)分形单元是具有自优化能力的开放单元。分形单元可以从协同系统内部或外部系统有效地吸收物质、能量和信息,连续地进行自我改善,发展内部过程和能力,使其对市场的反应更加灵敏和准确。

(4)分形单元具有自组织的特点。产业协同发展系统将其功能分解为若干个子功能并赋予各个分形单

元,允许分形单元在其活动空间内具有高度的自组织性,以适应不断变化的环境。分形单元的活动空间表示该分形单元的自治权,自治权的大小随活动空间的增大而增加。协同发展系统赋予分形单元的功能可以是暂时无法完成的,即功能的初始点落在该分形单元的非合法空间位置,但是通过分形单元的自组织和自优化,可以逐渐地扩展其活动空间,直到将该功能的初始点包含到其活动空间中。活动单元的空间示意如图2所示,灰点所处的虚线内位置即为非法空间,黑点所处的实线内位置即为合法空间^[18]。

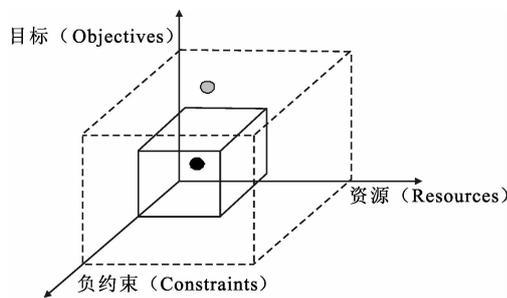


图2 分形单元的活动空间

经过分形改造后的产业协同发展系统已经不再是产业层面或企业层面的协同,而逐渐演化为分形单元层面的协同发展。改造后的产业协同组织模式如图3所示。

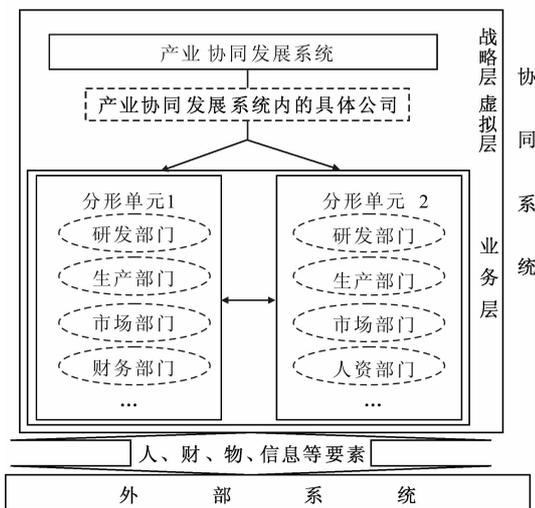


图3 基于分形理论的协同系统组织模式

在该协同模式下,产业的协同发展彻底摆脱了战略协同、管理协同、业务协同的传统模式,而对协同系统内部资源进行了重新整合,根据市场等环境因素,形成了众多的分形单元。这些分形单元中的要素可以来自不同的企业和产业,它是系统资源根据协同系统的目标、资源和约束状况进行动态、随机组合的结果,体现了自组织、自优化的特点。在某一环境下组合而成的分形单元,当内、外部环境发生改变后会根据情况,进行动态的重组,形成新的分形单元,以实现协同系统

的发展目标。

3 基于分形理论的产业协同发展组织模式问题分析及基于孤立子思想的改进

3.1 基于分形理论的协同发展组织模式问题分析

根据分形理论建立的产业协同发展新模式,以分形单元为基础,集成了分形单元动态性强,具有自组织、自优化的优点,能够及时地对系统内外部变化作出响应,有效提高了协同系统的生存和发展能力。但是该组织模式也存在一定的问题:在该组织模式的实现过程中,为了实现分形单元之间及分形单元与协同系统之间在功能上的相似,需要完善每个分形单元的功能,这就不可避免地要在每个分形单元中增加重复的部门,如财务、人资、市场等部门,造成协同系统规模的扩大和机构的臃肿,进而导致成本上升,特别是管理成本大幅度上升。

3.2 基于孤立子思想的协同发展组织模式改进

为了解决以上问题,本文借鉴孤立子理论,在上述组织模式中引入孤立子机制。所谓孤立子机制,是指在协同系统中将分形单元里重复的要素进行有机的动态组合,形成多个独立于系统中其它子系统的一种新结构,即协同系统的孤立子。由于形成的这种新结构与孤立子理论中的孤立子在其“与所处环境的关系”方面具有很强的相似性,因此本文借鉴孤立子理论中的孤立子概念,称之为孤立子。通过对各分形单元重复要素的动态组合,形成可在系统内自由流动的孤立子群,动态地为各分形单元提供所需功能,以此减少协同系统内重复功能所对应的部门数量,进而节约系统资源,提高效率。但是这种融合过程并不是将分形单元中重复的功能及其对应部门进行简单叠加、回到原来科层式的结构,而是通过建立协同系统的孤立子来实现。根据孤立子理论所建立的孤立子机制具有以下特点:

3.2.1 孤立子在协同系统中具有独立性

孤立子的存在是为系统服务的,但是这种服务只体现在其功能上,并不体现在其相互间的隶属关系上。孤立子具有充分的独立自主性,可以根据其所处环境的变化,在不超越其合理活动空间的情况下作出有利于自身的合理响应。

3.2.2 孤立子在协同系统中具有动态性

不同的孤立子之间可以根据需要进行动态的自组织组合,形成某一个具有特定功能的集合体。在这种动态的组建过程中,市场规律是唯一的参考标准。通过动态、自组织过程建立的集合体,其在功能上既可以对应协同系统内企业的功能,也可以对应产业的功能。

3.2.3 孤立子的建立具有最优路径和最优效果

虽然协同系统内不同孤立子的建立路径不同,但是都存在着最优路径。通过这种最优路径建立起的孤

孤立子,可以获得最大的产出投入比,即以最小的投入获得最大的产出,实现最优效果。这种最优效果对应着孤立子理论中非线性方程的孤立子解。该最优效果未必能够达到,但是可以作为实践活动的指导性指标存在,是系统不断追求和设法实现的一个目标。

产业协同发展组织模式的改造过程如图 4 所示。其中: $S_1 \cdots S_n$ 即为建立的孤立子。

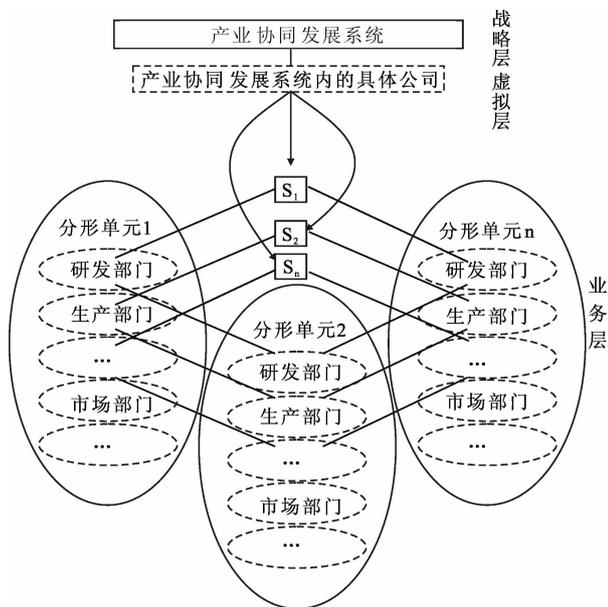


图 4 产业协同发展模式的改造过程

经过改造所建立的基于分形理论和孤立子理论的产业协同发展模式,如图 5 所示。为了方便,本文将该组织模式称为 OMbFS (Organization Model based on Fractal and Soliton Theory) 模式。

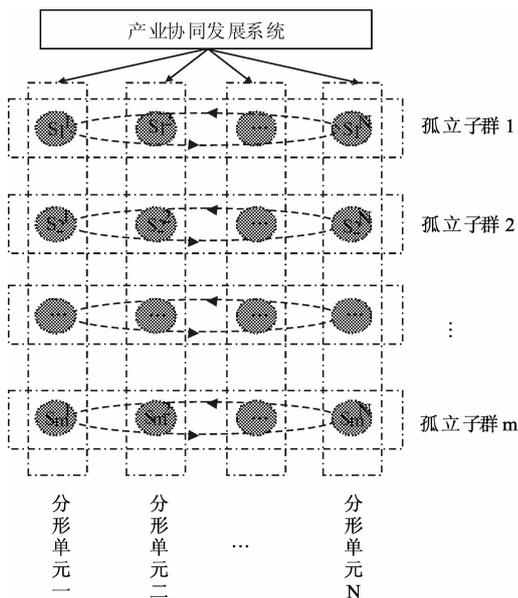


图 5 产业协同发展的 OMbFS 模式

在 OMbFS 模式中,横向不同类型的孤立子群析出不同的孤立子,组成不同的分形单元,一个孤立子可以为一至多个分形单元所用;纵向的分形单元由不同的

孤立子共同构成,一个分形单元在多个孤立子的共同作用下实现其功能。协同发展系统内各产业在 OMbFS 模式下,通过纵向的分形单元来完成对市场环境变化等的快速响应,通过横向的孤立子群完成对组织结构的简化。OMbFS 模式将分形结构、孤立子本身的稳定性与协同系统内部分形单元、孤立子之间的动态性进行有机结合,形成了稳定性与动态性的统一。OMbFS 模式既满足社会分工不断细化的要求,又可以实现规模效应,以降低成本,同时还具有快速响应市场内外变化的能力。

4 OMbFS 模式的实现及其保障

4.1 OMbFS 模式的实现

OMbFS 模式的实现会因产业形态的差异而有所不同。产业协同发展 OMbFS 模式的实施基本符合以下步骤:

第一步,对协同发展产业进行分形化改造,建立基于分形单元的分形公司和分形产业。分形单元的建立要以市场状况和协同系统本身的生产制造能力为依据,以产品为载体,合理规划分形单元的规模,实现分形单元规模效应与灵活性的统一。

第二步,对不同分形单元中相同或相近的功能(对应部门)进行整合,建立协同系统的孤立子。该整合过程并不是将整合对象进行简单的线性叠加,而是在充分考虑协同系统需求的基础上,运用市场机制,以协同系统最大需求为下限,建立相应的孤立子群。孤立子对外表现出高稳定性,其内部各要素则具有高动态性。

第三步,建立新模式的运行机制。协同系统运行机制的建立总体上应该符合两方面的要求:一方面,协同系统及其内部要素的运行以市场机制为前提条件,市场规律是协同系统发展的主要依据;另一方面,保证协同系统内分形单元、孤立子的独立性及其内部要素的动态性。分形单元及孤立子的独立性是提高协同系统响应内外部变化能力、降低协同系统消耗的关键,其内部要素的动态性是实现协同系统自组织、自优化的关键。

通过以上步骤建立起来的产业协同发展新模式,在运行的过程中,会通过自组织、自优化的方式,不断根据需要进行自我调整,从而获得理想的运行效果。

4.2 OMbFS 模式的保障

OMbFS 模式的实施,需要从以下几个方面进行保障:首先要降低市场交易成本。根据科斯的现代企业理论,当市场交易成本低于产业及企业的契约成本时,其部分功能会自动从原有产业中析出^[19],进而组合成为孤立子;其次要完善我国的市场机制,使市场机制成为指引孤立子运动的主要动力,即根据市场需求和价值规律,按照最优路径组合成分形单元;最后要建立完善、通畅的信息渠道,以保证市场机制、孤立子机制和

分形单元适时发挥其作用。

5 结语

本文以分形理论和孤立子思想作为研究的理论基础,通过系统研究,主要得到以下结论:

(1)产业的协同发展可以促进协同系统内各要素的相互补偿、优化配置和高效整合,从而在两大产业间催化要素的耦合效应、技术波及效应、产业关联效应和共生经济效应,进而促进产业、区域经济和宏观经济的发展。

(2)传统的“科层式”产业协同发展组织模式对外部变化不敏感、响应不及时,无法及时抓住市场机遇和规避市场风险,易造成有限资源的浪费。

(3)基于分形理论建立起来的产业协同发展组织模式可以快速响应市场变化,并具有自组织、自由化的优点,但会导致协同发展系统组织规模扩大,机构臃肿。

(4)设计了产业协同发展的 OMbFS 模式。该模式是社会分工不断深入和细化、协同系统内要素不断进行整合、规模效益最大化的一种外在表现;该模式除具有快速响应环境变化,自组织、自由化等优点外,还具有低消耗、低成本、高效率等优点。

本文的研究将为产业协同发展组织模式的设计提供一条新思路,并为产业协调发展组织模式战略的制定和实施提供有益参考。但由于能力有限,加之分形理论与孤立子理论皆处于当今研究的最前沿,所以本文仅是对其理论和基本思想在产业协同发展组织模式领域的应用进行了初步探讨,其中不免存在一些问题及不足。

参考文献:

- [1] 杨洁,王艳,刘晓.京津冀区域产业协同发展路径探析[J].价值工程,2009(4):35-37.
- [2] 王崇举.对成渝经济区产业协同的思考[J].重庆工商大学学报:西部论坛,2008(3):1-5.
- [3] 张平.胶东半岛区域产业协同发展战略[J].科学与管理,2005(2).
- [4] 林红菱,何志锋.广东第二、三产业联动关系及协同对策分析[J].华南理工大学学报:社会科学版,2009(6):22-26.
- [5] 万幼清,邓明然.基于知识视角的产业集群协同创新绩效分析[J].科学与科学技术管理,2007(4):88-91.
- [6] 芦彩梅,梁嘉骅.产业集群协同演化模型及案例分析[J].中国软科学,2009(2):142-150.
- [7] 赵广华.产业集群供应链协同管理体系构建[J].科技进步与对策,2010(9):53-56.
- [8] JORDAN J A, MICHEL F J. Next generation manufacturing: method and technique[M]. New York: John Wiley & Sons, Inc, March 2000.
- [9] GUS MANOOCHEHRI. The road to manufacturing excellence: using performance measures to become world-class[M]. Publication: Industrial Management, March 1, 1999.
- [10] CRISTIAN ANTONELLI. Localized technological change, new information technology and the knowledge-based economy: the european evidence[M]. Evolutionary Economics, 1998:177-198.
- [11] ZOLTAN J. ACS, FELIX R. FITZROY, IAN SMITH. High-technology employment and R&D in cities: heterogeneity vs specialization[J]. The Annals of Regional Science, 2002, 36:73-386.
- [12] PAUL L. ROBERTSON, PARIMAL R. PATE. New wine in old bottles-technological diffusion in developed economies[C]. Low-Tech as Misnomer: The Role of Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge Economy, 2005:6.
- [13] 王鸿生.世界科学技术史[M].北京:中国人民大学出版社,1996:318.
- [14] 柯昌英.企业自组织分形公司结构探讨[J].武汉理工大学学报,2004(4):146-149.
- [15] 王成恩.敏捷制造策略原理及关键技术[J].计算机集成制造系统,1995,4(1):18-22.
- [16] FUJII N, VARRIO J, UEDA K. Potential field based simulation of self-organization in biological manufacturing systems[C]. Proceedings of International Conference on Manufacturing System Design, Magdeburg, Germany, May 1997.
- [17] WARNECKE H J, MANFRED HEUSER. The fractal company-a revolution in corporate culture[M]. Springer-Verlag, Heidelberg, New York, Jan. 1993.
- [18] HARTMANN M, BORGMANN C. Strengthening the linkage of strategy with operations in decentralized units-dynamic production and organization structures[C]. 沈阳先进制造研讨会, 1997:5.
- [19] R. H. COASE. The nature of the firm[M]. Economica, New Series, 1937.

(责任编辑:胡俊健)