

# 高新技术产业与装备制造业协调发展模式及测度研究

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:**采用协同学和组织生态学等理论方法,在对高新技术产业与装备制造业协调发展过程进行分析的基础上,提出两大产业互动、协同和融合3种协调发展模式及特征,并提出基于产业关联度、生态位重叠度和协调模式特征的产业协调发展模式测度和判定方法。以典型区域为例进行实证研究,验证该思路和方法的可行性及科学性,揭示出我国高新技术产业与装备制造业协调发展现状及发展规律,并针对实证研究对象提出协调发展策略。

**关键词:**高新技术产业;装备制造业;协调发展模式;模式测度;实证研究

**DOI:**10.6049/kjbydc.2012050284

**中图分类号:**F276

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2013)11-0122-07

## 0 引言

高新技术产业发展速度快、经济效益高、经济带动作用明显;装备制造业范围广、门类多、产业关联度大。两者都是关系国家经济安全及综合国力提升的战略性新兴产业,促进两大产业更好更快发展的一个有效途径就是实现两者的协调发展。高新技术产业与装备制造业的协调发展可以实现产业发展的“协调效应”,从而诱发两大产业间的要素耦合效应、技术波及效应、产业关联效应和共生经济效应,进而促进两大产业及宏观经济的发展。由于产业协调发展能够产生巨大的产业“协调效应”,因此有关产业协调发展问题的研究一直是国内外学者关注的热点之一。

国外学者关于产业协调发展的研究开展得较早,并取得了大量研究成果。比较有代表性的研究成果有:Anderson等<sup>[1]</sup>通过对产业集聚关联问题的研究,揭示了产业集聚间的关联机制;Kataoka、Borsuk和Peters等<sup>[2-3]</sup>分别对美国、日本等国的产业关联问题进行了实证研究;Hansen<sup>[4]</sup>对生产性服务业与制造业的互动问题进行了研究,探讨了两者的互动机制;Paolo Guerrieri,Valentina Meliciani等<sup>[5]</sup>对生产性服务业与其它产业的互动效率及其对产业竞争力的影响进行了实证研

究;Paul L. Robertson和Parimal R. Pate等<sup>[6]</sup>对高新技术产业与社会经济中其它产业,尤其是与制造业的互动关系进行了研究;Gerum E.等<sup>[7]</sup>提出了4种类型的产业融合,构建了一个产业融合类型与产业动态演化的理论框架;Jonas Lind<sup>[8]</sup>建立了产业生命周期理论模型,并对产业融合进行了研究。

相比国外,国内研究虽然开展较晚,但同样取得了丰硕的研究成果:吴义爽和徐梦周<sup>[9]</sup>对制造业与生产性服务业的互动发展问题进行了研究,分析了制造企业特别的服务化发展战略——“服务平台”战略与生产性服务业发展之间的“跨层面协同”模式,认为这种模式对推动我国制造业与生产性服务业互动发展,进而实现产业转型升级的目标,提供了一个不同于单纯分工导向的新路径;钱龙和谢荣见<sup>[10]</sup>运用脉冲响应函数方法与方差分解法,考察了我国工业与第三产业的协同发展水平,提出了工业和第三产业应走集聚发展之路、加强自主创新、继续深入推进市场化进程等政策建议;徐力行和高伟凯等<sup>[11]</sup>研究了产业协同发展影响因素;綦良群和毛雨<sup>[12]</sup>对高新技术产业与装备制造业的协同性进行了研究,揭示了两大产业的协同机理及协同发展影响因素;刘本玲和马有才<sup>[13]</sup>探讨了高新技术产业集群与创新型城市协同发展的原理和机制,认

收稿日期:2012-07-11

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。

为高新技术产业集群与创新型城市建设协同发展是创新型城市可持续发展的根本途径;胡金星<sup>[14]</sup>对产业融合的内在机制进行了积极探索,初步构建了产业融合的内在机理。刘栋和万力<sup>[15]</sup>在剖析高新技术产业与传统产业融合创新动力因素的基础上,对其动力机制进行了探讨,并构建了综合动力模型。这些研究成果的取得为促进产业协调发展,提供了理论依据和实践参考。

纵观国内外相关研究可以发现,学者们大多是从产业关联关系、产业协调发展机理、产业协调发展影响因素和实证分析等角度,对产业协调发展问题进行研究,而对高新技术产业与装备制造业这两个产业协调发展问题的研究较少,具体到两大产业协调发展模式的研究则尚未形成相关成果。

本文拟采用协同学和组织生态学等理论方法,在对高新技术产业与装备制造业协调发展关系及协调发展过程进行分析的基础上,提出高新技术产业与装备制造业协调发展模式,并归纳各协调发展模式的主要特征。在此基础上,提出定量方法和定性方法相结合的两大产业协调发展模式测度及判定的思路与方法,并选择典型省市的典型产业进行实证研究。与之前的研究相比,本文的研究对象更为具体,研究角度更为新颖。本文的研究成果将为高新技术产业与装备制造业协调发展模式的测度和判定,以及产业协调发展对策的制定提供科学依据,对促进两大产业的协调发展具有重要的理论和现实意义。

## 1 高新技术产业与装备制造业协调发展模式

### 1.1 高新技术产业与装备制造业协调发展过程

根据组织生态学理论,作为经济有机体的高新技术产业与装备制造业之间既存在竞争等负影响,又存在合作等正影响<sup>[16]</sup>。两大产业以竞争与合作为手段,不断调整和适应彼此的生态位,从而实现两大产业的协调发展。可以说,调整和改善产业生态位的诉求(即改善产业生存环境、提高产业生存能力)是高新技术产业与装备制造业协调发展的根本原因。

高新技术产业与装备制造业的协调发展以产业关联为基础:在改善生态位诉求的推动下,高新技术产业充分发挥其人力资本、知识和技术方面的优势,为协调系统提供改善生态位所需的人才、知识和技术条件,而装备制造业则可提供信息、中试基地和资金等要素,从而实现两大产业的协调发展。具体来说,高新技术产业与装备制造业的协调发展始于两者间基于市场而存在的大量随机性合作,即高新技术产业为装备制造业提供高新技术支持,装备制造业为高新技术产业提供装备保障。在此基础上,高新技术产业与装备制造业在竞争压力和产业升级需求的推动下进一步加强协作,其合作涉及产品研发的诸多相关领域,并以固定的

协调机制确定下来,协调范围涉及创新思想提出、技术方案制定,高新产品研发等多个环节。在此阶段,高新技术产业与装备制造业的协调发展可能产生 3 种结果:通过创新成果商品化,实现高新技术产业化;创新成果通过转移和扩散,实现装备制造业高技术化;两个产业相互融合,形成新的先进装备制造业。新型产业形态的形成标志着两大产业的协调发展进入一个新阶段——融合发展阶段。在高新技术产业与装备制造业的协调发展过程中,由于信息不对称、资金和技术支持缺乏,可能在某个环节出现协调障碍。此时,要求高新技术产业及装备制造业协调发展系统与外部系统进行更为紧密的联系与合作,以此改善协调系统的生态位。这就需要包括政府、科技中介机构、大学和科研机构以及金融机构在内的协调发展系统外部要素参与两大产业的协调发展,进行产业系统外部协调,消除协调障碍,使产业系统内部协调过程顺利进行。高新技术产业与装备制造业协调发展过程如图 1 所示。

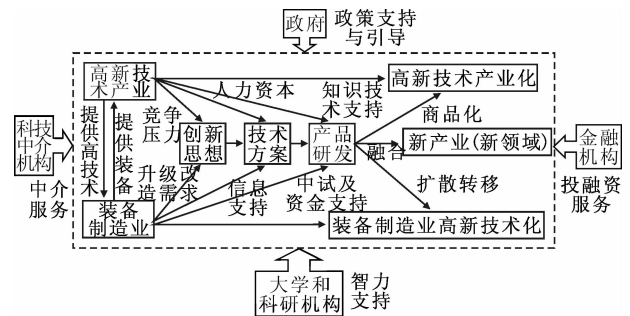


图 1 高新技术产业与装备制造业协调发展过程

### 1.2 高新技术产业与装备制造业协调发展模式

通过对高新技术产业与装备制造业协调发展过程的分析可以看出,两大产业在不同协调发展阶段具有不同协调发展内涵及外在表现。根据组织生态学理论,两大产业的协调发展过程与生物种群的共同发展进化类似,借鉴生物种群间的共生、协同演化和融合等协调发展模式,结合两大产业的不同发展阶段,本文认为,高新技术产业与装备制造业的协调发展模式包括互动发展、协同发展和融合发展 3 种。

高新技术产业与装备制造业的互动发展模式是基于产业关联大量存在和具有一定随机性的协调发展方式,该模式适用于两个产业协调发展的初级阶段。具体表现为:高新技术产业的创新成果为装备制造业所采用,装备制造业为高新技术产业提供技术装备等。此种模式下,两大产业的协调发展基本属于以市场交易为基础的合作行为,且仅局限于产业发展中的某个环节,较少涉及产业间的技术合作与产品合作研发。

随着高新技术产业与装备制造业互动范围的延伸和互动规模的扩大,两大产业的协调发展进入协同发展新阶段。在协同发展阶段,两大产业开始利用各自在人才、资金、信息、技术和中试环节等方面的优势,从

创新思想提出、技术方案制定到新产品研发等方面展开全方位协作,以实现优势互补和共同发展。在此阶段,高新技术产业与装备制造业的协调发展以协调发展制度或体系的形式固定下来,两大产业成为利益共同体,其发展战略从追求产业利益最大化转向追求协调系统利益最大化。协同发展的结果体现在3个方面:创新产品开发、高新技术产业化和装备制造业高技术化。

高新技术产业与装备制造业的协同发展使两大产

业间的界限日趋模糊,高新技术产业化和装备制造业高技术化的推进使两大产业兼具彼此的产业特征,产业融合成为其发展趋势之一。高新技术产业与装备制造业的融合发展以新产业形成为主要标志,具体的融合方式包括在“软件”与“硬件”上的融合,在生产工艺、生产设备上的融合,在技术、产品上的融合以及在产品原材料上的融合4个方面。

通过以上分析,可以得到高新技术产业与装备制造业协调发展模式的特征,如表1所示。

表1 高新技术产业与装备制造业协调发展模式特征

模式	C <sub>1</sub> 协调行为频率	C <sub>2</sub> 协调发展范围	C <sub>3</sub> 协调发展时间	C <sub>4</sub> 协调发展保障	C <sub>5</sub> 协调发展结果
互动发展模式	协调发展行为随机发生	创新思想、技术方案及产品研发中的某一环节	协调发展时间较短	以市场机制为保障,实现协调发展	较少涉及产业间的技术合作与产品研发
协同发展模式	协调发展行为贯穿协调发展过程始终	创新思想、技术方案及产品研发等多方面协调	协调发展时间较长	以产业间的协调发展机制为保障,实现协调发展	高新技术产业化或装备制造业高新技术化
融合发展模式	协调发展行为贯穿协调发展过程始终	研发、设备、工艺、技术、产品、原材料等全方位协调	协调发展时间较长	以新产业内部协调机制为保障,实现协调发展	新产业形成

## 2 高新技术产业与装备制造业协调发展模式测度

高新技术产业与装备制造业协调发展模式的测度是一个复杂问题,不能仅以单一方法或指标体系为依据。本文以产业关联理论和组织生态学理论为基础,创新性地提出“产业关联度—生态位重叠度—协调模式特征”三位一体的产业协调发展模式测度方法,并根据该模式判定方法,提出促进两大产业协调发展策略。

### 2.1 协调发展模式测度思路

根据组织生态学理论,高新技术产业与装备制造业生态位的重叠是两者实现协调发展的基础,且重叠程度在很大程度上决定了两大产业的协调发展模式。因此,对高新技术产业与装备制造业协调发展模式的测度可以通过其生态位重叠状况的测度予以反映。生态位重叠是指物种间利用同一资源或共同占有同一资源,并被用于表征物种间的关系<sup>[17]</sup>。对高新技术产业与装备制造业的生态位重叠状况进行测度,一是要判断两者的产业生态位是否重叠,二是要判断其重叠程度。前者可以通过两大产业直接关联度予以判断,后者需要根据影响两大产业协调发展的关键生态位因子进行测度。

生态协同学理论指出,尽管生态系统的变量较多,但在涉及系统变化的临界点附近起关键作用的只有少数几个<sup>[18]</sup>。这一结论已经在自然生态位领域得到验证,学者们也找到了测度自然生态位的一些关键生态位因子,并展开了深入研究<sup>[19]</sup>。同理,在高新技术产业与装备制造业协调发展系统中也存在具有支配作用的生态位因子,它们是影响两大产业生存和协调演化的关键要素。这些起支配作用的生态位因子不仅与产业发展环境有关,而且受到两大产业间协调发展行为的反作用,与产业具有循环催化的关系,并不断推动两大产业的协调发展。这些起支配作用的生态位因子可以

被视为高新技术产业与装备制造业协调发展的序参量,其对外呈现的综合状况即表现为两大产业的生态位。因此,本文认为对高新技术产业与装备制造业生态位及协调发展模式的测度应以对两大产业协调发展的起关键作用的生态位因子为依据。

通过上述分析可知,高新技术产业与装备制造业的协调发展以市场需求为动力,以技术为桥梁,以相关制度为保障,在多种资源的共同作用下实现。参考 Gabor P, Bart N、李清文和许箫迪等国内外学者的相关研究,本文认为对高新技术产业与装备制造业协调发展的起关键作用的生态位因子包括需求生态位因子、技术生态位因子、制度生态位因子和资源生态位因子4类<sup>[20-22]</sup>。为了对以上4类生态位因子进行定量测度,本文参考相关研究成果,结合指标数据的可得性,建立生态位因子指标体系及评价指标,如图2所示<sup>[22]</sup>。本文通过该体系,对高新技术产业与装备制造业生态位重叠状况及协调发展模式进行测度。

### 2.2 协调发展模式测度方法

由于高新技术产业与装备制造业具有高产值、高关联、高辐射和高带动的特点,其产业关联越明显、生态位重叠度越高,两大产业间的协调发展效应就越显著,协调发展水平越高,且两大产业的协调发展模式按照互动、协同、融合的顺序依次演进。这点已经为许多学者所证明<sup>[23-24]</sup>。因此,可以推断高新技术产业与装备制造业的协调发展模式与两大产业的关联度和生态位重叠度存在显著关联:产业关联越强、生态位重叠程度越高,两大产业越倾向于融合协调发展模式;产业关联越弱、生态位重叠程度越低,两大产业越倾向于互动协调发展模式。

本文认为,高新技术产业与装备制造业协调发展的必要条件——生态位重合可通过两大产业的直接关联状况予以判断。高新技术产业与装备制造业间的产业关联状况,可以通过两大产业间的投入产出状况予

以定量评价<sup>[23]</sup>。本文以两大产业间的投入产出直接消耗系数来考察和度量两大产业的直接关联程度。

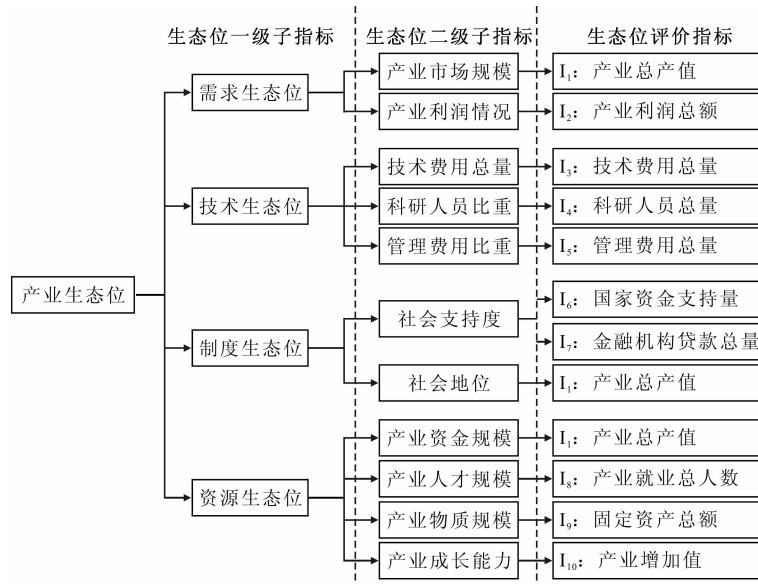


图 2 四大生态位因子对应的子指标及评价指标

高新技术产业与装备制造业的直接关联状况可以准确反映两大产业的生态位是否重叠,但是并不能细致反映影响两大产业协调发展的各关键生态位因子的重叠水平,因此需要进一步对协调系统和各关键生态位因子进行生态位重叠状况的测度。结合本文的研究对象及研究目的,根据 Pianka<sup>[25]</sup>提出的生物生态位重叠测度方法,推导出高新技术产业与装备制造业生态位重叠公式,如式(1)所示。

$$\alpha_{ij} = (\sum_{r=1}^R P_{ir} P_{jr}) / \sqrt{(\sum_{r=1}^R P_{ir})^2 (\sum_{r=1}^R P_{jr})^2} \quad (1)$$

式中,  $\alpha_{ij}$  代表高新技术产业  $i$  与装备制造业  $j$  的生态位重叠值,  $P_{ir}$  和  $P_{jr}$  分别代表高新技术产业  $i$  与装备制造业  $j$  对资源  $r$  的利用部分,生态位重叠的范围  $\alpha_{ij} \in [0,1]$ ,  $\alpha_{ij} = 0$  表示高新技术产业与装备制造业的生态位完全分离,  $\alpha_{ij} = 1$  表示两大产业生态位完全重叠,  $0 < \alpha_{ij} < 1$  表示两大产业在生态位上存在部分重叠。 $\alpha_{ij}$  的值从一个方面表征了高新技术产业与装备制造业的生态位关系,该关系对两大产业协调发展模式具有重大影响,是测定两大产业模式的主要依据之一。

需要指出的是,高新技术产业与装备制造业的产业关联状况和生态位重叠状况虽然是判定两大产业协调发展模式的重要依据,但并不是判定两大产业协调发展模式的充分条件。在对高新技术产业与装备制造业协调发展模式进行判定之前,还需要结合高新技术产业与装备制造业协调发展模式的特征,进行定性分析。将产业关联度、生态位重叠度和协调发展模式特征相结合,得到基于“产业关联度—生态位重叠度—协调模式特征”的三位一体产业协调发展模式判定方法。该方法将定量判定与定性判定进行了有机结合,可对不同区域高新技术产业与装备制造业的协调发展模式进行有效测度和判定,并为两大产业协调发展策略的

制定提供科学依据。

### 3 实证研究

#### 3.1 实证对象选择

从区域来看,我国省域间高新技术产业与装备制造业的发展水平差异度较大,为了使实证研究结果更具科学性及代表性,本文选择两大产业发展水平分别处于高、中、低 3 个层次的省市作为实证研究对象,进行对比分析。由于高新技术产业与装备制造业的产业关联状况需通过产业投入产出分析获得,且目前仅江苏、浙江、甘肃、湖北等部分省市及全国的 2007 年投入产出数据在其各自 2010 年统计年鉴中公布,加之已公布的数据中各省市统计指标及口径不甚相同,部分省市的投入产出数据不甚全面,综合考虑到实证数据的可得性、时效性及全面性,本文选择江苏、湖北及甘肃作为实证研究对象。这 3 个省份的高新技术产业与装备制造业的发展水平存在显著差异,分居国内高、中、低 3 个层次,因此本实证研究可全面地反映不同发展水平下两大产业协调发展模式的异同及规律。

从产业角度,本文研究的装备制造业着重强调传统装备制造业部分,因此实证研究选择传统装备制造业中经济规模较大、波及效果明显,对国民经济具有很强带动作用的交通运输设备制造业作为代表,就其与高新技术产业协调发展模式的测度及协调发展对策等问题进行实证研究。

#### 3.2 协调发展模式测度及判定

首先通过高新技术产业与交通运输设备制造业的产业关联状况,对其协调发展的必要条件,即生态重叠与否进行判断。江苏、湖北及甘肃三省高新技术产业与交通运输设备制造业间的投入产出直接消耗系数如

表2所示。

表2 实证三省投入产出直接消耗系数

省份	江苏	湖北	甘肃
两大产业间直接消耗系数	0.096 730	0.072 141	0.061 102

数据来源:根据《2010年湖北统计年鉴》、《2010年江苏统计年鉴》、《2010年甘肃年鉴》整理计算求得。其中,高新技术产业数据是根据电子及通信业、计算机及办公设备业、仪器仪表业数据,并结合相关统计年鉴指标计算求得<sup>[26]</sup>

在此基础上,对高新技术产业与交通运输设备制

表3 高新技术产业与交通运输设备制造业数据

单位:亿元/人等

省份	产业	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>9</sub>	I <sub>10</sub>
江苏	交通	2 453.98	139.96	44.67*	15 386*	639.04*	8.17*	6.12*	40.01	848.89	603.07
	高新	9 661.04	457.28	175.87	23 966	347.14*	3.3	12.26	62.32	2771.38	2093.37
湖北	交通	1 662.75	59.16	34.87*	3 177*	174.31*	2.21*	1.66*	25.69	725.24	506.8
	高新	695.64	34.07	14.59	7 706	37.88*	1.72	0.01	13.98	111.56	301.01
甘肃	交通	18.8	0.59	0.58*	417*	1.17*	0.75*	0.56*	1.3326	7.08	8.69
	高新	54.95	7.51	1.7	269	3.41*	0.22	0.10	0.86	34.86	25.2

注:原始数据来自《2008年中国科技统计年鉴》、《2008年中国高技术产业统计年鉴》、《2008年中国经济普查年鉴》、《2008年江苏统计年鉴》、《2008年湖北统计年鉴》及《2008年甘肃年鉴》,其它数据根据相关年鉴经转换求得,转换数据以\*号标注

表4 实证三省生态位重叠状况测度

省份	生态位重叠系数	生态位子指标	重叠系数
江苏	0.300 583	需求生态位	0.905 727
		技术生态位	0.937 589
		制度生态位	0.992 616
		资源生态位	0.552 740
湖北	0.303 836	需求生态位	0.922 161
		技术生态位	0.932 151
		制度生态位	0.995 206
		资源生态位	0.531 601
甘肃	0.228 729	需求生态位	0.856 652
		技术生态位	0.846 551
		制度生态位	0.929 631
		资源生态位	0.375 244

表5 协调发展模式特征判定结果

省份	发展模式	模式特征				
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
江苏	互动模式				✓	
	协同模式	✓	✓	✓	✓	✓
	融合模式	✓			✓	✓
湖北	互动模式				✓	
	协同模式	✓	✓	✓	✓	✓
	融合模式	✓				
甘肃	互动模式	✓	✓	✓	✓	
	协同模式					✓
	融合模式					

### 3.3 实证研究结果分析

通过表2可以看出,江苏、湖北和甘肃三省高新技术产业与交通运输设备制造业间的直接消耗系数关系为:0<甘肃<湖北<江苏,显示三省的两大产业间存在明显的产业关联性,其生态位重叠,满足协调发展的基础条件。该数据还显示,江苏、湖北及甘肃三省的高新技术产业与交通运输设备制造业的直接关联程度与两大产业发展水平存在正相关关系。该实证结果与上述假设相符,从定量分析的角度证明了假设的正确性。

制造业的生态位重叠状况进行测度,收集相关数据如表3所示。

根据式(1),进行江苏、湖北和甘肃三省高新技术产业与交通运输设备制造业生态位重叠程度的测度,得结果如表4所示。

根据江苏、湖北和甘肃三省高新技术产业与交通运输设备制造业发展现状及表1,得到三省两大产业协调发展模式特征判定表,如表5所示。

通过分析可知,其原因主要是因为两大产业均为国民经济中的关键产业,这两大产业的关联度越大,越易诱发两大产业间的要素耦合效应、技术波及效应、产业关联效应和共生经济效应,促使两大产业更好、更快地发展。

通过对表4中江苏、湖北和甘肃三省生态位重叠系数的考察可以看出,江苏、湖北两省的生态位重叠系数明显高于甘肃省,但两省本身水平并不高。通过对生态位子指标的考察可以看出,产业协调发展水平较低的甘肃省与江苏、湖北两省的差距是全方位的,其对协调发展起关键作用的4个生态位因子的重叠水平均较低。该实证结果通过具体的定量测度方式,进一步证明了上述假设的正确性。江苏、湖北两省虽然在综合生态位重叠水平方面差异不大,但两者状况并不完全相同。

此外,表4还显示,当前我国高新技术产业与交通运输设备制造业在协调发展过程中,起关键作用的4类生态位因子的重叠度关系为:制度生态位>技术生态位>需求生态位>资源生态位。该结果说明几个问题:一是两大产业的发展处于同一制度体系下,国家及地方政府为两大产业的协调发展创造了良好的制度保障;二是两大产业可共享部分技术,并建立良好的技术合作开发机制,技术已经成为两大产业协调发展的主要桥梁之一;三是两大产业满足市场需要的能力大体相当,且规模适度,能够满足其协调发展的规模要求;四是当前两大产业间的资源共享状况不合理,没有实现资源共享的最大化和最优化,即两大产业距离融合发展的协调发展模式还有很大差距。

通过表5可以看出,江苏、湖北两省满足协同发展的多个特征,并且具备融合发展的部分特征,说明江苏、湖北两省两大产业的协调发展处于协同模式和融合模式的过渡时期,两种模式兼而有之;甘肃省则满足

互动发展模式的多数特征,并具备协同发展模式的部分特征,但总体而言仍处于互动发展阶段,距离协同发展仍有一定差距。

综上所述,我们可以看出,当前江苏和湖北两省高新技术产业与交通运输设备制造业的协调发展处于协同发展模式下,并有向融合模式发展的趋势,而甘肃省两大产业仍处于互动发展阶段。由此可以初步判断,我国经济发达地区的高新技术产业与装备制造业基本处于协同发展模式下,并有向融合模式发展的趋势;经济欠发达区域则基本处于互动发展模式下,并有向协同模式发展的趋势。

## 4 结语

本文将高新技术产业与装备制造业协调发展模式作为研究对象,运用协同学和组织生态学等理论方法,在对两大产业协调发展过程进行系统分析的基础上,提出了互动、协同和融合 3 种产业协调发展模式,并对测度和判定各协调发展模式的思路和方法进行了分析、设计及实证研究。本文通过理论分析、数学建模和实证研究等方法,取得了以下研究成果:

(1)从协同学和组织生态学视角,分析了高新技术产业与装备制造业的协调发展过程,并据此概括了两大产业协调发展的 3 种模式:互动发展模式、协同发展模式和融合发展模式。

(2)提出并建立了以“产业关联度—生态位重叠度—协调模式特征”为依据的三位一体产业协调发展模式测度与判定方法。通过实证研究,对该方法进行了应用,证明了该方法的可行性和科学性,并验证了产业关联度、生态位重叠度与产业发展水平及产业协调模式之间的正相关关系,证明了本文所设计的产业协调发展模式测度和判定方法的科学性。

(3)通过实证研究,验证了产业协调发展的两条规律:一是产业间关联关系越明显、生态位重叠程度越高,产业间的协调发展效应就越显著,各产业发展水平及协调发展水平也越高;二是产业协调发展模式按照互动、协同、融合的顺序依次演进,其中互动为产业协调发展初级阶段,融合为产业协调发展最高阶段,且对应的产业发展水平也依次提高。

(4)通过对典型省份的实证研究,揭示了我国高新技术产业与装备制造业协调发展的现状及发展规律,即经济发达区域高新技术产业与装备制造业基本处于协同发展模式下,并有向融合模式发展的趋势;经济欠发达区域则基本处于互动发展模式下,并有向协同模式发展的趋势,但总体协调发展水平较低。

(5)根据实证研究结果以及产业协调发展模式的涵义,得出促进高新技术产业与装备制造业协调发展

的基本策略:一是要加强两大产业间的关联,积极进行高新技术产业化建设和装备制造业高新技术化改造;二是要结合两大产业生态位因子重叠状况,进行技术、制度、资源和需求等方面的协调。

由于数据收集存在困难,本文采取了替代指标和数据转换的方法,使得本文的研究结果可能存在一定偏差。关于我国高新技术产业与装备制造业的协调发展模式仍有许多值得研究的领域,如全产业链的协调发展模式、典型区域内产业协调发展模式等,这些领域将是未来的研究方向。

## 参考文献:

- [1] DONALD ANDERSON, STEPHEN JOHNSTON A. A linkage approach to industrial location[J]. *Growth & Change*, 1992(23): 321.
- [2] MITSUHIKO KATAOKA. Interregional interdependence and regional economic growth: an interregional input-output analysis of the kyushu region[J]. *Review of Urban & Regional Development Studies*, 2002,14(1): 18-40.
- [3] M BORSUK, I PETERS. The economic impacts of river rehabilitation: a regional input-output analysis[J]. *Ecological Economics*, 2007(62): 341-351.
- [4] HANSEN. Do producer services induce regional economic growth[J]. *Journal of Regional Science*, 1990(6).
- [5] PAOLO GUERRIERI, VALENTINA MELICIANI. International competitiveness in producer services[R]. The SE-TI Meeting in Rome, 2003.
- [6] 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.
- [7] GERUM E, SJURTS I, STIEGLITZ N. Industry convergence and the transformation of the mobile communications system of innovation[R]. Phillips University Marburg, Department of Business Administration and Economics, 2004.
- [8] JONAS LIND. Ubiquitous convergence: market redefinitions generated by technological change and the industry life cycle[R]. The Druid Academy Winter 2005 Conference, January 27-29, 2005.
- [9] 吴义爽,徐梦周. 制造企业“服务平台”战略、跨层面协同与产业间互动发展[J]. *中国工业经济*, 2011(11):48-58.
- [10] 钱龙,谢荣见. 中国工业与第三产业协同发展的实证检验[J]. *统计与决策*, 2011(13):124-126.
- [11] 徐力行,高伟凯. 产业创新与产业协同——基于部门间产品嵌入式创新流的系统分析[J]. *中国软科学*, 2007(6): 131-134.
- [12] 綦良群,毛雨. 传统高新技术产业与装备制造业协同性分析[J]. *中国科技论坛*, 2007(2):51-55.
- [13] 刘本玲,马有才. 高新技术产业集群与创新型城市协同发展研究[J]. *科技进步与对策*, 2010(8):71-73.

- [14] 胡金星. 产业融合的内在机制研究—基于自组织理论的视角[D]. 上海:复旦大学,2007:5.
- [15] 刘栋,万力. 高新技术产业与传统产业融合创新机制探究[J]. 北华大学学报:社会科学版,2010(10):15-19.
- [16] 王发明. 产业集群演进研究:基于组织生态视角[J]. 大连理工大学学报:社会科学版,2010(8):16-20.
- [17] 武晓辉,韩之俊,杨世春. 区域产业集群生态位理论和模型的实证研究[J]. 科学学研究,2006(6):873.
- [18] HERMANN HAKEN. Synergetics, an introduction: non-equilibrium phase transitions and self-organization in physics, and chemistry[M]. London: Springer-Verlag, 1983.
- [19] J L CHAPMAN, M J REISS. Ecology-principles and applications[M]. Tsinghua University Press, 2001.
- [20] GABOR P, BART N. Market partitioning and the geometry of the resource space[J]. American Journal of Sociology, 1999, 104(4): 1132-1154.
- [21] 李清文,陆小成. 产业集群生态位整合的突变级数评价实证分析[J]. 科技进步与对策, 2008(12):72-76.
- [22] 许箫迪. 高技术产业生态位测度与评价研究[D]. 南京:南京航空航天大学,2007:173-181.
- [23] 唐志鹏,刘卫东,刘红光. 投入产出分析框架下的产业结构协调发展测度[J]. 中国软科学,2010(3):103-110.
- [24] 蔡良群,王成东. 区域高新技术产业与装备制造业相互作用关系及效率研究——基于30个省市截面数据的实证研究[J]. 科学学与科学技术管理,2012(1):134-140,155.
- [25] PIANKA E R. The structure of lizard communities[J]. Ann. Rev. Ecol, 1973(4): 35-74.
- [26] 李新,王敏晰. 我国高新技术产业与其他产业关联效应的经验分析[J]. 软科学,2009(9):21-24.

(责任编辑:胡俊健)

## Coordinated Development Mode Measurement of High-tech Industry and Equipment Manufacturing Industry

Qi Liangqun, Wang Chengdong

(School of Management, Harbin University of Science and Technology, Haerbin 150080, China)

**Abstract:** According to the synergetics and organizational ecology theories, the paper analyzes the synergy development processes of high-tech industry and equipment manufacturing industry, and summarizes their synergy development modes (interactive model, synaesthetic model and combinational model) and their characteristics. On these foundations, this paper creatively designs a method for measuring and judging of industry synergy development mode, which based on industrial relevance, niche overlap degree and the characteristics of synergy development modes. An empirical study is done, which not only proves the feasibility and scientific nature of the method, but also reveals the synergy development status and laws of high-tech industry and equipment manufacturing industry. First, the more industrial relations and niche overlap degree are, the more industry coordinates development effect is. Secondly, coordinated development mode of high-tech industry and equipment manufacturing industry is developed from interactive model to synaesthetic model and then to combinational model in turn. Thirdly, the coordinated development of developing provinces in China is transforming from interactive model to synaesthetic model, and the coordinated development of developed provinces is transforming from synaesthetic model to combinational model. In additional, proper countermeasures for promoting these two industries are provided according to the synergy development mode, this provides theoretical foundation and scientific basis not only for selecting proper synergy development model, but also for making synergy development strategy of high-tech industry and equipment manufacturing industry.

**Key Words:** High-Tech Industry; Equipment Manufacturing Industry; Synergy Development Model; Measurement of Mode; Empirical Study