

# 基于灰色多指标评价模型的江苏省生物医药产业集群竞争力研究<sup>△</sup>

曹 阳\*, 朱 洁(中国药科大学国际医药商学院, 南京 211198)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)19-2593-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.19.01

**摘 要** 目的:建立适用于生物医药产业集群竞争力评价的指标体系,为评价江苏省生物医药产业集群竞争力的情况提供参考。方法:选取2012年江苏省生物医药产业集群企业为研究样本,通过问卷调查,采用灰色多指标评价方法确定权重集,构建评价样本矩阵,对创新知识溢出、创新网络组织、社会资本等3个一级指标(其中包含8个二级指标、23个三级指标)进行测评分析。结果与结论:江苏省生物医药产业集群的研发投入强度等资金相关指标偏低,存在资金短缺的问题;拥有自主知识产权的新药专利数不足,知识产权保护不力,存在自主创新动力不足的问题;产品销售率等效益性指标偏低,存在科研成果产业化不高的问题;社会文化得分在社会资本层面中不高,存在约束性的生物创新公共服务平台等软环境需要加强的问题。建议进一步加强集群企业与各科研机构之间的合作,提升企业创新动力;完善生物创新机制,提高科研成果产业化水平;积极引导各种类型的生物创新公共服务平台参与集群软环境的建设。

**关键词** 江苏省;生物医药产业;集群竞争力;灰色多指标评价模型

## Study on the Biological Pharmaceutical Industry Cluster Competitiveness in Jiangsu Province Based on Grey Multi-index Evaluation Model

CAO Yang, ZHU Jie (School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To establish the evaluation index system that is suitable for biological pharmaceutical industry cluster competitiveness, and provide reference for the evaluation of biological pharmaceutical industry cluster competitiveness in Jiangsu province. METHODS: Biological pharmaceutical industry cluster enterprises in Jiangsu province were selected as research samples. Through the questionnaires, the grey multi-index evaluation method was used to determine weight set, establish evaluation sample matrix, and evaluate and analyze 3 first-level indexes (8 second-level indexes, and 23 tertiary-level indexes), such as the innovation knowledge spillover, innovation network and social capital, etc. RESULTS & CONCLUSIONS: The financial indicators such as investment intensity of biological pharmaceutical industry cluster in Jiangsu province were low, and there was a shortage of funds problem; new drug patents of independent intellectual property rights were insufficient, and lacked of protection of intellectual property rights, there was an independent innovation motivation problem; profitability indexes such as the rate of product sales were low, there was a problem of low industrialization of scientific research; social culture score in social capital level was not high, there was a problem of strengthening soft environment such as the binding biological innovation public service platform. It is suggested to strengthen the cooperation among cluster enterprises and scientific research institutions, and improve enterprise innovation power; improve the mechanism of biological innovation and the level of industrialization of scientific research achievements; and actively guide the various types of biological innovation public service platform to participate in the construction of the soft environment of the cluster.

**KEYWORDS** Jiangsu province; Biological pharmaceutical industry; Cluster competitiveness; Grey multi-index evaluation model

生物医药产业最重要的地域特性是企业具有明显的区位优势集聚性,集群化已成为生物医药产业的发展趋势。江苏省是我国的医药制造业大省,其已将生物技术作为新的经济增长点,形成了以泰州“中国医药城”为中心,南京、苏州、连云港、无锡等地生物医药产业园各具特色、差异发展的产业布局,并形成了一批在全国范围内有一定影响力的生物医药企

业和品牌产品。江苏省生物医药产业集群的发展具有典型性,对其他地区具有辐射作用。笔者拟通过建立灰色多指标评价模型,在评价江苏省生物医药产业集群竞争力的基础上,探讨其在发展过程中存在的问题,并提出相应的解决途径,以巩固其在全国的领先地位。

### 1 生物医药产业集群竞争力的灰色多指标评价模型

#### 1.1 构建生物医药产业集群竞争力评价指标体系

综合评价产业集群竞争力的大小,需要通过选择一定的评价指标来进行比较分析,因此指标的全面性、信息的覆盖面

<sup>△</sup> 基金项目:江苏省软科学研究计划项目(No.BR2014065)

\* 副教授,博士。研究方向:医药产业政策。电话:025-86185038。

E-mail: caoyang6926@sina.com

将严重影响评价内容的统一性<sup>[1]</sup>。同时,在选取生物医药产业集群竞争力评价指标时,应客观、综合、准确地抓住生物医药产业集群的特征,尽可能选取统计资料可获得的数据或可量化的定性指标<sup>[2]</sup>。遵循以上的指标要求,笔者构建了涵盖创新知识溢出、创新网络组织、社会资本这3个层面共计23个有效的评价指标,以综合评价生物医药产业集群竞争力的全貌<sup>[3]</sup>,具体见表1。

表1 生物医药产业集群竞争力评价指标体系

Tab 1 Evaluation index system of biological pharmaceutical industry cluster competitiveness

目标层A	准则层B	子准则层C	指标层D
生物医药产业集群竞争力A	创新知识溢出B <sub>1</sub>	创新能力C <sub>11</sub>	拥有发明专利数(件)D <sub>111</sub> ;研发人员折合全时当量(人年)D <sub>112</sub> ;研发经费投入强度(%)D <sub>113</sub> ;研发机构数(个)D <sub>114</sub>
		学习能力C <sub>12</sub>	技术引进经费中用于消化吸收的经费支出比例(%)D <sub>121</sub> ;技术改造经费支出(万元)D <sub>122</sub> ;新产品产值率(%)D <sub>123</sub>
	创新环境C <sub>13</sub>	政府资金占研发经费支出比例(%)D <sub>131</sub> ;融资渠道通畅程度(分)D <sub>132</sub> ;消费观念对创新的激励程度(分)D <sub>133</sub>	
创新网络组织B <sub>2</sub>	集群规模C <sub>21</sub>	企业数量(个)D <sub>211</sub> ;总产值(亿元)D <sub>212</sub> ;从业人员平均数(人)D <sub>213</sub> ;资产总计(亿元)D <sub>214</sub>	
	集群效益C <sub>22</sub>	总资产贡献率(%)D <sub>221</sub> ;产品销售率(%)D <sub>222</sub> ;资金利税率(%)D <sub>223</sub>	
社会资本B <sub>3</sub>	信任与合作C <sub>31</sub>	信用担保体系的完善程度(分)D <sub>311</sub> ;行业口碑(分)D <sub>312</sub>	
	法律规范C <sub>32</sub>	法律环境完善程度(分)D <sub>321</sub> ;政府决策透明程度(分)D <sub>322</sub>	
	社会文化C <sub>33</sub>	地方传统文化(分)D <sub>331</sub> ;集群文化(分)D <sub>332</sub>	

1.1.1 创新知识溢出指标 “创新知识溢出”是生物医药产业集群保持持续技术竞争优势的基础。“创新能力”方面的“研发人员折合全时当量”是国际上用于比较研发活动中人力资源投入最直接的指标;“研发经费投入强度”是对技术创新资金投入支持度的反映;“拥有发明专利数”是研发新药后拥有自主知识产权的重要科技成果体现;“研发机构数”是集群重要的创新知识、人才的来源。“学习能力”方面的“技术引进费用中用于消化吸收的经费支出比例”和“技术改造经费支出”指标,反映了集群内企业间相互学习、消化和吸收新技术进行创新时所需要的经费支出;“新产品产值率”是创新研发的产品所带来的产值比例。“创新环境”方面的“政府资金占研发经费支出比例”体现了政府资金对创新环境的支撑程度;“融资渠道通畅程度”体现了风险投资机构等融资渠道环境的多样性;“消费观念对创新的激励程度”体现了市场环境对创新的促进作用。

1.1.2 创新网络组织指标 通过生物医药产业集群创新网络节点的扩散,形成技术或知识“二次创新”,以此来提升产业集群的创新能力和竞争力。“集群规模”使用的“总产值”反映了集群在一定时期内的创新基础;“从业人员平均数”代表了集群的人力集中趋势;“总资产”有助于评价集群的盈利能力。“集群效益”使用的“总资产贡献率”“产品销售率”“资金利税率”指标几乎可体现所有创新相关要素投入的最终商业化产出结果。“总资产贡献率”体现了集群经营业绩和管理水平;“产品销售率”反映了集群产销衔接的程度;“资金利税率”是分析资金投入效果的主要指标。

1.1.3 社会资本指标 社会资本的丰富程度关系到生物医药产业集群发展的持续性。“信任与合作”采用体现公共服务平台的“信用担保体系的完善程度”和“行业口碑”;“法律规范”采用“法律环境完善程度”和“政府决策透明程度”;“社会文化”采用“地方传统文化”和“集群文化”。

## 1.2 确定指标评价标准

生物医药产业集群竞争力的影响因素较多,其主要指标数据的获取可能会遇到从统计资料中无法定量得到的情况。基于此,笔者在分析生物医药产业集群竞争力所考虑的评价指标的基础上,运用灰色多指标评价方法来定量评价产业集群的竞争力。

由于定量指标之间的量纲(计算单位和数量级)不尽一致,使得各指标间不能直接进行综合比较,这时就必须进行无量纲化。对于指标层的D<sub>i</sub>中的定量原始数据使用初值化进行无量纲化处理,计算公式为 $V_i = X_i/X_{i0}$ 。式中, $X_i$ 代表某一指标的有量纲指标值, $X_{i0}$ 代表该指标的第一个数据, $V_i$ 代表将不同量纲的指标值进行初值化,即得到该指标在各个时刻的数值相当于第一个时刻数值的倍数。然后将无量纲归一化处理的定量指标按照9分制转换,定性指标按其优劣等级统一划分为优、良、中、差、很差5种标准,对应的分值分别为9、7、5、3、1分,在相邻等级之间的中间状态,相应取值为8、6、4、2分。

## 1.3 确定评价指标权重

由于各个指标对产业集群竞争力评价的影响程度不一样,因此有必要确定评价体系各指标的权重。采用层次分析法确定评价指标 $B_i(i=1,2,3)$ 的权重向量为 $F=(f_1, f_2, f_3)$ ;  $C_{1i}(i=1,2,3)$ 的权重向量为 $F_1=(f_{11}, f_{12}, f_{13})$ ,  $C_{2i}(i=1,2)$ 的权重向量为 $F_2=(f_{21}, f_{22})$ ,  $C_{3i}(i=1,2,3)$ 的权重向量为 $F_3=(f_{31}, f_{32}, f_{33})$ ……以此类推,得到指标层的权重向量分别为 $F_{11}, F_{12}, F_{13}, F_{21}, F_{22}, F_{23}, F_{31}, F_{32}, F_{33}$ 。

## 1.4 组织专家评分,确定样本矩阵

对于评价体系中的定量指标,按照无量纲归一化处理结果转换成9分制;对于定性指标,则组织 $p$ 位评价专家按评分等级标准评分,得到受评产业集群竞争力的评价样本矩阵 $G$ ,

$$G = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1p} \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2p} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ g_{231} & g_{232} & \cdots & g_{23p} \end{bmatrix}$$

## 1.5 计算评价灰类

首先,设灰类序号符号为 $e$ ,将灰类分为优、良、中、差、很差这5个等级,相应的灰类以及白化权函数<sup>[4]</sup>如下:

灰类“优”(e=1),灰数 $\otimes_1 \in [0, 9, \infty]$ ,白化权函数为 $f_1$ ,

$$f_1 = \begin{cases} g_p/9, g_p \in [0, 9] \\ 1, g_p \in [9, \infty] \\ 0, g_p \notin [0, \infty] \end{cases}$$

灰类“良”(e=2),灰数 $\otimes_2 \in [0, 7, 14]$ ,白化权函数为 $f_2$ ,

$$f_2 = \begin{cases} g_p/7, g_p \in [0, 7] \\ (14-g_p)/7, g_p \in [7, 14] \\ 0, g_p \notin [0, 14] \end{cases}$$

灰类“中”(e=3),灰数 $\otimes_3 \in [0, 5, 10]$ ,白化权函数为 $f_3$ ,

$$f_3 = \begin{cases} g_p/5, g_p \in [0, 5] \\ (10-g_p)/5, g_p \in [5, 10] \\ 0, g_p \notin [0, 10] \end{cases}$$

灰类“差”(e=4),灰数 $\otimes_4 \in [0, 3, 6]$ ,白化权函数为 $f_4$ ,

$$f_4 = \begin{cases} g_p/3, g_p \in [0, 3] \\ (6-g_p)/3, g_p \in [3, 6] \\ 0, g_p \notin [0, 6] \end{cases}$$

灰类“很差”(e=5),灰数 $\otimes_5 \in [0, 1, 2]$ ,白化权函数为 $f_5$ ,

$$f_5 = \begin{cases} 1, g_p \in [0, 1] \\ 2 - g_p, g_p \in [1, 2] \\ 0, g_p \notin [0, 2] \end{cases}$$

然后计算灰类评价系数 $X_{ie}(e=1, \dots, 5): X_{ie} = \sum_{k=1}^p f_5(g_k)$ 。

对于指标 $D_i$ ,属于各个评价灰度的总灰类评价数为 $X_i = \sum_{e=1}^5 X_{ie}$ 。

最后,对于评价指标 $D_i$ ,得到所有 $p$ 位专家提倡第 $e$ 个评价灰类的灰色评价权向量 $r_{ie}: r_{ie} = X_{ie}/X_i$ 。评价指标 $D_i$ 对于各灰类的灰色评价权向量 $r_i = (r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}, r_{i4}, r_{i5})$ 。从而得到所属指标的灰

$$\text{色评价矩阵 } R, R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{231} & r_{232} & \dots & r_{235} \end{bmatrix}$$

### 1.6 综合评价计算

首先,对 $D_i$ 即对产业集群竞争力作综合评价,结果为 $Q = FR = (q_1, q_2, q_3, q_4, q_5)$ , $F$ 为权重。然后,根据最大值原则确定该产业集群的灰类等级。一般可对 $Q$ 进行单值化处理,具体为将各灰类等级按灰水平赋值,得各评价灰类等级值化向量 $P = (p_1, p_2, p_3, p_4, p_5) = (9, 7, 5, 3, 1)$ 。再者,按照公式 $Z(T) = QP^T$ 计算产业集群竞争力的综合评价值,其中 $T$ 为层级的指标代号, $Z(T)$ 为对应层级指标的竞争力评价值, $P^T$ 为矩阵 $P$ 的转置矩阵。最后,根据 $Z$ 值,对照灰类等级,判断产业集群的竞争力大小。

## 2 江苏省生物医药产业集群竞争力实证分析与结果

评价体系中的定性指标数值经问卷调查获得。问卷调查的对象为生物医药产业集群内企业的中、高级管理者,问卷分别在2014年发放于南京、泰州、苏州、无锡、连云港这5个主要的生物医药产业集群地。共发放200份(每个地区40份),结果回收有效问卷164份(南京36份,泰州34份,苏州32份,无锡30份,连云港32份)。因采用灰色多指标评价方法处理数据,所以对样本量的差异不产生实际影响。该问卷涉及到被调查者对生物医药产业集群现状的了解程度评价、对创新氛围的支持程度评价、对风险投资制度的评价、对专业服务机构质量评价、对生物创新公共服务平台数量和种类评价、对科研机构的合作密切度评价等。专家打分环节通过GlobalTest-Market调查网,邀请5位研究产业集群方面的专家进行。

定量指标数据来自《江苏统计年鉴》<sup>[6]</sup>和《中国高技术产业统计年鉴》<sup>[6]</sup>。国际上公认初值化值一般在1的水平,表明集群内的企业可以维持发展;2的水平表明集群内的企业具有一定的竞争力。定量指标按照无量纲归一化处理结果转换,结果显示,2012年江苏省生物医药产业集群中的新产品产值率( $D_{123} = 0.78$ )、政府资金占研发经费支出比例( $D_{131} = 0.68$ )、企业数量( $D_{211} = 0.98$ )的值均低于1,表明这3个指标的现状严重制约了集群内企业竞争力的提高;研发人员折合全时当量( $D_{112} = 1.60$ )、研发经费投入强度( $D_{113} = 1.42$ )、技术改造经费支出( $D_{122} = 1.05$ )、从业人员平均人数( $D_{213} = 1.24$ )、资产总计( $D_{214} = 1.81$ )、总资产贡献率( $D_{221} = 1.17$ )、产品销售率( $D_{222} = 1.00$ )、资金利税率( $D_{223} = 1.09$ )的值处于1~2之间,表明这8个指标的现状可以维持集群内企业的发展;拥有发明专利数( $D_{111} = 2.36$ )、研发机构数( $D_{114} = 2.04$ )、技术引进经费中用于消化吸收的经费支出比例( $D_{121} = 2.82$ )、总产值( $D_{212} = 2.07$ )的值

在2以上,表明这4个指标的现状可以促进集群内企业产生一定的竞争力。

由初值化结果得到评价样本矩阵 $G$ ,通过评价模型的测算分析可知,与国际上公认的9分制评价标准相比,江苏省生物医药产业集群整体竞争力的得分 $Z(A)$ 为5.857分,表明其竞争力处于中等水平。8个指标只有“社会资本”的3个方面(信任与合作、法律规范、社会文化)的得分均高于整体产业集群的竞争力得分 $Z(A)$ ,分别为6.749、7.081、6.552 [ $Z(C_{31})$ 、 $Z(C_{32})$ 、 $Z(C_{33})$ ]分;其中又以“法律规范”指标最优,“信任与合作”指标次之,“社会文化”指标最低。

创新环境( $C_{13}$ )、集群规模( $C_{21}$ )、创新能力( $C_{11}$ )、学习能力( $C_{12}$ )、集群效益( $C_{22}$ )这5个方面还存在一定不足,其评分值依次递减,均低于产业集群整体的竞争力评分。因此,政府、企业及相关组织应在继续保持社会资本方面的优势前提下,采取更为有效的措施,改善产业集群的学习能力、创新环境,拓展集群规模,增强集群效益和创新能力,进一步增强生物医药产业集群整体的竞争活力。

## 3 江苏省生物医药产业集群竞争力的评价分析

### 3.1 创新知识溢出层面,资金短缺是主要问题

代表“学习能力”的指标——“技术引进经费中用于消化吸收的经费支出比例”对整体竞争力的评价具有一定的影响力,是集群内企业引进、消化、吸收以及再创新水平的体现。塔夫茨(Tufts)药物开发研究中心于2014年发表的数据显示,开发一个新药的平均成本大约为26亿美元,其中研发成本占14亿美元<sup>[7]</sup>。而根据江苏省医药工业“十二五”发展规划,江苏省生物医药企业的研发投入存在较大差异,全省医药企业研发投入平均占销售收入的4%,少数的创业型企业如先声药业、正大天晴等能达到8%以上。这种现象说明目前江苏省的生物医药企业仅可维持研发现状,自主创新意识薄弱,还不能从根本上促进企业创新能力的提高。

“创新环境”对“创新知识溢出”具有促进或抑制作用,“政府资金占研发经费支出比例”这一指标体现了政府对生物医药产业集群的支持和重视程度,其值仅为0.68( $D_{131}$ ),是所有定量指标中的最低值。这说明江苏省生物医药产业集群内部企业并未因政府资金的投入而减轻筹资的负担,风险投资的资金来源依旧未呈现出多样性的融资渠道。

由上述分析可知,虽然江苏省是我国的医药大省,在生物医药产业的资金、人力等资源的投入方面处于全国领先地位,良好的经济、文化等环境为生物医药产业集群的发展提供了先发优势,但是其生物医药产业集群在创新知识溢出层面的3个方面(学习能力、创新能力、创新环境)与资金有关的指标都呈现低水平状态,表明在创新知识溢出层面,资金短缺是制约江苏省生物医药产业集群竞争力提升的瓶颈。

### 3.2 集群的知识产权保护不力,创新动力不足

一方面,知识产权保护是生物医药产业集群创新与发展的根本所在。“拥有发明专利数”是研发新药后拥有自主知识产权的重要科技成果体现。虽然江苏省具有医药优势资源,但以知识产权为核心的现代产权制度保护的不足,造成了集群内公布的创新成果被即刻模仿的现象,集群总体上仍主要停留在仿制药生产阶段,原创型新药研发中具有自主知识产权的一类新药仍显不足<sup>[8]</sup>。这表明江苏省生物医药产业集群内企业的创新药品的产权不能得到有效保护,存在产权不明、

责权利关系不清晰的现象。

另一方面,集群企业的创新动力不足,集群内注重技术创新的企业为了获得对先进技术的长时间锁定,极力避免核心技术外溢,与集群内其他企业的学习协作机制尚未完全形成。而集群内创新能力较弱的生物医药企业获得技术溢出效益需要的成本过大,会选择简单模仿来生产低成本的产品。这种长时间的恶性循环,会导致集群内的一些关键性技术长期无法突破,而制约江苏省生物医药产业向高附加值、高技术领域扩展,使集群内企业依靠自主创新方式提高集群竞争力的能力低下,进而影响集群整体竞争力的发展。

### 3.3 创新网络组织的集群效益有待提高,实现创新产业化还需努力

集群效益体现了生物医药产业集群产生的经济产出效果。“集群效益”(C<sub>22</sub>)在8个子准则层中对集群整体竞争力的影响强度分数最高,说明集群效益在生物医药产业集群竞争力的评价体系中起到了主要作用。但在江苏省生物医药产业集群竞争力评价中,“集群效益”的得分 $Z(C_{22})=5.111$ 分,处于8个子准则层中的最末位,说明江苏省生物医药产业集群的创新效益亟需改善,经济产出效果亟待提高。

生物医药行业的科研成果取得经济效益,是评价集群是否具备将研发成果转化为现实生产力的标志。2012年,江苏省生物医药产业代表“集群效益”指标的“总资产贡献率”“产品销售率”“资金利税率”分别为1.17、1.00、1.09(D<sub>221</sub>、D<sub>222</sub>、D<sub>223</sub>),普遍偏低,说明江苏省生物医药产业集群创新网络的销售等财务经济效益不高,创新成果形成产业化的比例很低,而创新研发成果在当地难以实现产业化将不利于集群的长期发展。

### 3.4 社会资本方面,集群文化意识淡薄

代表江苏省生物医药产业集群“社会资本”状况的指标“信任与合作”“法律规范”“社会文化”的得分分别为6.749、7.081、6.552[Z(C<sub>31</sub>)、Z(C<sub>32</sub>)、Z(C<sub>33</sub>)]分,说明社会资本建设情况优于创新知识溢出和创新网络组织。

集群的“社会文化”指标评价得分在“社会资本”中显得明显不足。生物医药产业高风险、不确定的特征,决定了集群需要敢于冒险、对企业忠诚的创新精神,而集群创新依赖于企业内部企业间的相互支持和学习的氛围,这正是与生物医药产业集群成功所需要的集群文化,其对集群竞争力的提升具有重要的推动作用。

随着江苏省生物医药产业集群的发展,集群内的生物医药企业在对企业之间的技术、市场和经营上的合作重视度不够,创业精神和企业家精神的意识还很薄弱,特别是对面向集群内部的中、小型企业发展进行的研究开发、信息咨询、融资、培训等社会化服务体系的关注度严重不足,致使集群的合作网络化成长面临“后天失调”的困境<sup>[9]</sup>。

### 3.5 缺乏约束性的生物创新公共服务平台

集群内的“信任与合作”指标处于“社会资本”评价的中等水准,其中的“行业口碑状况”和“信用担保体系的完善程度”是代表公共服务平台的指标,而“行业口碑状况”又优于“信用担保体系的完善程度”,说明创新集群已建立了一定的良好信誉,如集群内部的先声药业、石药集团、惠氏制药等企业均有良好的信誉口碑。

虽然江苏省生物医药产业集群内的企业孵化器政府支持的服务机构建设态势良好,但从整体看来,为企业提供咨

询、产权申报、技术支持等生物创新公共服务平台仍然处于探索性的独立分散的运作状态,缺乏规范,更是缺乏足够的约束性平台机构的集聚<sup>[9]</sup>。

## 4 提升江苏省生物医药产业集群竞争力的建议

### 4.1 加强企业与各科研机构间的合作,提升其创新动力

面对江苏省生物医药产业集群企业创新动力不足的问题,一方面,企业应充分利用集群内部资源,进一步加强与大学、科研机构之间的沟通与合作,促进集群自主创新研发能力的提高;另一方面,将企业的自主研发与“引进来”策略相结合,在集群影响力的定位上,建立起一套提升集群整体竞争力和促进生物医药产业发展的管理标准,依据不同资源型的企业给予不同的“引进”政策;在集群的发展方向上,不断提高产业开放度,丰富集群的技术和信息等资源,促成创新土壤;在集群自身力量的培育上,大力培育集群内的研发力量,建立、培育特定领域的人才支持和服务体系,充分利用集群内先进生物医药企业的经营和管理方法进行培训,或吸收集群外部人才资源,优化人才结构,扩充知识和技术含量。

### 4.2 完善生物创新机制,提高科研成果产业化水平

一旦生物医药创新成果没有顺畅地实现产业化,该成果为本地集群经济发展做出的贡献就不明显<sup>[9]</sup>。面对江苏省生物医药产业集群科研成果产业化程度不高的问题,首先,要在高风险的产业化过程中转变医药企业的投资意识,合理分配医药研发不同阶段的资金投入;其次,将科研成果的学术研究与市场接轨,加大对市场商业化的需求了解,拓宽营销渠道;再次,在生物医药科研成果的价值评价方面,平衡科研成果的实用性与前景性;最后,进一步完善生物医药产业方面相关的知识产权保护法规,将知识产权作为中、小型生物科技企业的创新激励机制。

### 4.3 积极引导各种类型的生物创新公共服务平台参与集群软环境的建设

面对江苏省生物创新公共服务平台分散化的问题,需要积极引导生物创新公共服务平台参与集群发展<sup>[10]</sup>。总体上,应当采取政府扶持和市场化运作相结合的方式。首先,要消除对民营生物创新服务平台的歧视,允许其涉猎多种行业;其次,为民营生物创新服务平台营造透明的法制、政策等软环境,实现真正意义上的公平、公正;再次,要大力培育各种类型的生物创新服务专业化人才,通过业务与考核挂钩的制度不断促进专业化服务人员自身素质和业务水平的提高;最后,组建多元化创业平台、技术中心等服务机构。

## 参考文献

- [1] 赵强.产业集群竞争力的理论与评价方法研究[D].沈阳:东北大学,2007.
- [2] 姬飞.基于创新集群的高新区竞争力研究[D].成都:四川社会科学院,2010.
- [3] 董莉,王哲.河北省医药产业集群竞争力评价[J].中国药房,2011,22(25):2308.
- [4] 曹阳,朱丽娜,茅宁莹.基于多层次灰色评价模型的生物医药产业集群创新能力实证研究[J].企业经济,2012(5):94.
- [5] 国家统计局.江苏统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2013.

# 基于结构-行为-绩效范式的我国医药产业分析

李树祥\*(中国药科大学国际医药商学院/中国药科大学医药产业发展研究中心,南京 211198)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)19-2597-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.19.02

**摘要** 目的:了解我国医药产业的现状,为其进一步发展提出建议。方法:应用产业组织理论中的结构-行为-绩效(SCP)范式,对我国2004—2012年的医药产业数据进行分析。结果与结论:我国医药产业市场结构的特点是医药企业数量众多,但行业集中度较低;市场进入壁垒较低;企业产品差异化程度有增大的趋势;新产品产值率近年基本呈逐年增长趋势。行业市场行为的特点是定价能力较弱,2400多种药品定价受到政府监控;企业药品广告投放增加,仅2013年通过网络平台投放的广告就达6.3亿元;医药行业并购活跃,2013年公开的医药行业并购达43宗;企业研发支出逐年增加,专利申请数和有效发明专利数在2012年分别达9580件和10073件。市场绩效的特点表现为销售利润率逐年增长,2012年达11%;新产品产值率也连续几年增长,到2011年新产品产值率达到16.68%,但是与国外相比仍然存在着较大差距。建议未来我国医药产业的发展需通过战略并购提升产业结构;加大研发投入;注重创新研发平台的建设,提高协同创新能力;加强对医药企业的监管,推行规范化管理。

**关键词** 医药产业;市场结构;市场行为;绩效

## Analysis of the Pharmaceutical Industry in China Based on Structure-conduct-performance Model

LI Shu-xiang (School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University/Development Research Center for Pharmaceutical Industry, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To know the current situation of pharmaceutical industry in China and provide suggestion for its further development. METHODS: The structure-conduct-performance model in industrial organization theory was adopted to analyze the pharmaceutical industry statistics data in China from 2004 to 2012. RESULTS & CONCLUSIONS: The characteristic of pharmaceutical industry market structure was numerous pharmaceutical industries, but with low industry concentration; market entry barriers were low; the degree of product differentiation was increasing; new product output rate was basically increased year by year in recent years. The characteristic of pharmaceutical industry market conduct was weak pricing power, more than 2400 drugs' pricing were monitored by government; the advertisement input of drugs was increased, and only 2013 ads served through the network platform was reached 630 million yuan; pharmaceutical industry mergers and acquisitions were active, and there were 43 public pharmaceutical industry mergers and acquisitions in 2013; R & D spending was annually increased, and the numbers of patent applications and invention patents in force in 2012 were respectively 9580 and 10073. The characteristic of market performance was increase of sales profit rate year by year, reaching 11% in 2012; the output rate of new products for several years growth rate was reached 16.68% in 2011. However, there are still large gap between China and foreign pharmaceutical industry. It is suggested that the industry structure of development of pharmaceutical industry in China should be improved by strategic merger; increase R & D input; focus on building innovative research and development platform, improve collaborative innovation capability; strengthen monitoring of pharmaceutical industry, and implement standardized management.

**KEYWORDS** Pharmaceutical industry; Market structure; Market conduct; Performance

据统计,我国医药市场经过多年发展,医药行业的主营业务收入已达17337亿元(2012年数据),医药创新能力也得到了逐步提升,但与国外制药企业相比,特别是和跨国制药企业相比还有很大差距,总体研发实力仍然偏弱<sup>[1]</sup>。近年来,运用

产业组织理论的结构-行为-绩效(SCP)范式分析产业SCP之间的关系揭示产业发展现状的方法,受到了国内外学者的广泛重视。为了推动医药产业的发展,我国政府提出了一些新的促进政策,同时医药市场自身的发展也越发成熟,医药企业

[6] 国家统计局.中国高技术产业统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2013.

[7] 中美药源.开发一个新药现在需要26亿美元[EB/OL]. [2015-03-20].<http://www.jsbi.cn/item/1486.aspx>.

[8] 徐徕.产业集群与生物医药产业发展[D].上海:上海社会

科学院,2005.

[9] 汪世碧.基于生物医药孵化器竞争力的公共服务平台构建研究[D].成都:电子科技大学,2013.

[10] 虞巧巧,邱家学.2000—2012年江苏省医药制造业产业集群发展研究[J].中国药房,2015,26(7):868.

\*讲师,博士。研究方向:医药产业创新。电话:025-86185191。  
E-mail: sxli2004@sohu.com

(收稿日期:2015-01-16 修回日期:2015-04-01)

(编辑:杨小军)