

# 我国生物制药产业国际竞争力分析

钱景怡, 余正\* (中国药科大学国际医药商学院, 南京 210000)

**摘要** 目的: 分析我国生物制药产业现状, 为提高我国生物制药产业国际竞争力提出建议。方法: 针对我国生物制药产业进行了贸易竞争力指数、国际市场占有率、显示性比较优势指数等国际竞争力评价指标测算, 以及基于波特钻石模型的国际竞争力分析。结果与结论: 相较于制药强国, 我国生物制药产业的国际竞争力较弱并需要进一步提高, 建议要注重高素质人才的培养与引进, 积极开拓多种融资渠道, 提高自主创新能力, 加速产业规模化发展, 加强知识产权保护。

**关键词:** 生物制药产业; 国际竞争力; 生物制药企业; 波特钻石模型

中图分类号: R95 文献标识码: A 文章编号: 1002-7777(2020)05-0549-07

doi:10.16153/j.1002-7777.2020.05.008

## On the International Competitiveness of China's Bio-pharmaceutical Industry

Qian Jingyi, Yu Zheng\* (School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing 210000, China)

**Abstract Objective:** To analyze the current situation of China's bio-pharmaceutical industry and put forward suggestions for improving the international competitiveness of China's bio-pharmaceutical industry.

**Methods:** For the bio-pharmaceutical industry in China, the international competitiveness indexes, such as Trade Competitiveness, International Market Share and Revealed Comparative Advantage Index, were analyzed. The international competitiveness was also analyzed based on the Michael Porter Diamond Model. **Results and Conclusions:** Compared with pharmaceutical powers, the competitiveness of China is weaker and needs to be further improved. It is suggested that the cultivation and introduction of high-quality talents be focused on, various financing channels be actively explored, independent innovation capabilities be improved, the scale development of the industry be accelerated and intellectual property protection be strengthened.

**Keywords:** bio-pharmaceutical industry; international competitiveness; bio-pharmaceutical companies; Michael Porter Diamond model

生物制药综合了生物学、化学、生物化学、药学和医学等不同领域的知识, 通过生物制药技术将生物原料制成药品。21世纪以来, 生物制药产业作为一项战略性新兴产业, 逐渐成为许多发达国家占据国际医药市场竞争制高点的途径, 其国际竞争

力的大小也将影响一国的国际地位。我国该产业自起步以来, 就一直处于快速发展的状态。但是, 与美国、日本、德国等发达国家相比, 产业的国际竞争力还较弱。本文通过对我国生物制药产业国际竞争力评价指标的测算及基于波特钻石模型的国际竞

争力分析,为提高该产业的国际竞争力提出建议。

## 1 我国生物制药产业国际竞争力评价指标的测算

### 1.1 贸易竞争力指数

贸易竞争力指数(Trade Competitiveness, TC)是指某国某产品或产业的净出口值与该国该产品或产业进出口总量的比值<sup>[1]</sup>。计算公式:

$$TC = (X_i - M_i) / (X_i + M_i)$$

其中,  $X_i$ 表示某国*i*产品或产业的出口值,  $M_i$ 表

示该国*i*产品或产业的进口值。TC>0表示该产品或产业处于竞争优势状态,反之处于竞争劣势状态。

由于生物制药产品没有单独门类列出,而联合国商品贸易统计数据库商品分类中3002类列出的产品数据(包括血液制品、疫苗、毒素等产品)与生物制药产品总体上保持一定的正向比例关系,通过整理相关数据所得结果见表1,即我国血液制品、疫苗、毒素等产品贸易竞争力指数,该指数可大致反映我国生物制药产业的竞争力情况。

表1 我国血液制品、疫苗、毒素等产品贸易竞争力指数

年份	出口金额/亿美元	进口金额/亿美元	贸易竞争力指数
2013	3.0	34.0	-0.84
2014	3.9	40.3	-0.82
2015	3.9	51.5	-0.86
2016	6.3	56.6	-0.80
2017	5.7	70.2	-0.85

数据来源:根据United Nations Commodity Trade Statistics Database数据整理。

根据测算结果可知,我国生物制药产业近年来均处于竞争劣势状态。

### 1.2 国际市场占有率

国际市场占有率(International Market Share, IMS)是某国的总出口值占世界总出口值的比重,从中可以看出该国出口的整体竞争力大小。某国某产品或产业的总出口值占世界该产品或产业总出口值的比重,可以体现该产品或产业的国际竞争力。计算公式:

$$IMS = X_i / X_w$$

其中,  $X_i$ 和 $X_w$ 分别表示*i*国某产品或产业的总出口值和世界这一产品的总出口值。IMS值的大小代表该产品或产业国际竞争力的强弱。

使用联合国商品贸易统计数据库商品分类中3002类的数据进行计算,结果见表2,即我国血液制品、疫苗、毒素等产品国际市场占有率,该指数可大致反映生物制药产业的竞争力情况。

表2 我国血液制品、疫苗、毒素等产品国际市场占有率

地区	2013		2014		2015		2016		2017	
	出口金额/亿美元	国际市场占有率/%	出口金额/亿美元	国际市场占有率/%	出口金额/亿美元	国际市场占有率/%	出口金额/亿美元	国际市场占有率/%	出口金额/亿美元	国际市场占有率/%
瑞士	239.1	21.06	259.0	20.58	249.4	20.53	263.4	20.30	280.7	17.95
德国	207.9	18.31	223.4	17.75	219.9	18.10	228.2	17.58	248.9	15.92
比利时	140.5	12.38	167.3	13.29	133.5	10.99	131.7	10.15	141.8	9.07
美国	116.6	10.27	148.3	11.78	176.7	14.54	190.9	14.71	203.2	12.99

续表2

地区	2013		2014		2015		2016		2017	
	出口金 额 / 亿美 元	国际市 场占有 率 / %	出口金 额 / 亿 美元	国际市 场占有 率 / %	出口金 额 / 亿 美元	国际市 场占有 率 / %	出口金 额 / 亿 美元	国际市 场占有 率 / %	出口金 额 / 亿 美元	国际市 场占有 率 / %
法国	71.7	6.32	71.7	5.70	50.5	4.16	54.5	4.20	54.5	3.49
日本	6.3	0.55	5.0	0.40	5.0	0.41	6.2	0.48	8.2	0.52
韩国	3.9	0.34	4.8	0.38	9.3	0.77	14.4	1.11	18.6	1.19
中国	3.0	0.26	3.9	0.31	3.9	0.32	6.3	0.49	5.7	0.36

数据来源：根据United Nations Commodity Trade Statistics Database数据整理。

根据测算结果可知，我国生物制药产业总出口值占世界总出口值的比例有所提高，但是与欧美发达国家的差距还是很大，可见我国生物制药产业的国际竞争力还需进一步提高。

### 1.3 显示性比较优势指数

显示性比较优势指数（Revealed Comparative Advantage Index, RCA）是i国j产品的出口值占本国总出口值的比重除以世界j产品的出口值占世界总出口值的比重所得指数。RCA的计算公式：

$$RCA = (X_{ij} / X_{it}) / (X_j / X_t)$$

其中， $X_{ij}$ 为i国j产品的出口值， $X_{it}$ 为i国的总出口值， $X_j$ 为世界j产品的总出口值， $X_t$ 为世界的总出口值。 $RCA > 2.5$ 时，表示i国j产品拥有非常强的国际竞争力； $1.25 < RCA < 2.5$ 时，表示该产品拥有较强的国际竞争力； $RCA < 0.8$ 时，表示该产品缺乏国际竞争力。

使用联合国商品贸易统计数据库商品分类中3002类的数据进行计算，结果见表3，即我国血液制品、疫苗、毒素等产品显示性比较优势指数。

表3 我国血液制品、疫苗、毒素等产品显示性比较优势指数

年份	中国血液制品、疫苗、 毒素等产品出口额 / 亿美元	中国出口总额 / 亿 美元	世界血液制品、疫苗、毒素 等产品出口总额 / 亿美元	世界出口总额 / 亿美元	显示性比较 优势指数
2013	3.0	22090.0	1135.3	189528	0.02
2014	3.9	23422.9	1258.4	189677	0.03
2015	3.9	22734.7	1215.0	165189	0.02
2016	6.3	20976.3	1297.7	160287	0.04
2017	5.7	22633.7	1563.7	177300	0.03

数据来源：根据United Nations Commodity Trade Statistics Database、中国统计年鉴和国际统计年鉴数据整理。

根据显示性比较优势指数测算结果可知，我国生物制药产业的显示性比较优势指数远小于0.8，可见我国生物制药产业缺乏国际竞争力。

## 2 我国生物制药产业国际竞争力分析

钻石模型理论由迈克尔·波特提出，可以分

析一个国家某个产业在国际市场上的竞争力<sup>[2]</sup>。波特认为，产业的国际竞争力主要取决于以下因素：生产要素；需求条件；相关及支持产业；企业战略、结构和同业竞争。这四个决定因素之间具有双向影响，构成了钻石体系的基础。此外，还有两个

影响因素：政府和机遇。完整的钻石模型则由以上六个因素构成，如图1。钻石模型从产业价值链角度出发，结合了国家、产业和企业，可全面分析影

响产业国际竞争力的因素，并强调了国家的能动作用<sup>[3]</sup>。以下使用钻石模型对我国生物制药产业的国际竞争力进行定性分析。

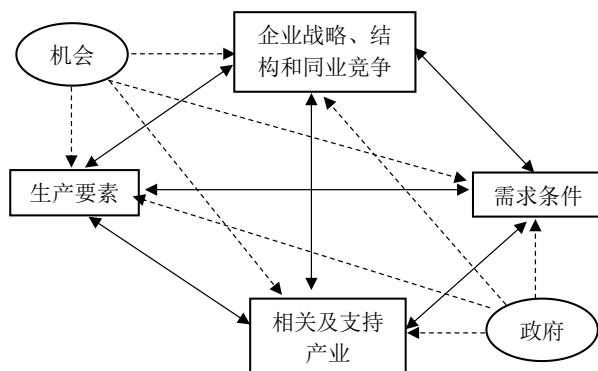


图1 波特的产业竞争钻石模型

## 2.1 生产要素

### 2.1.1 自然资源

生物制药的原料源于天然的人体、动物、植物、海洋生物和微生物等或人工生物原料。我国拥有丰富的生物种质资源，可以利用生物技术从这些资源中提取出有价值的活性物质，为药物开发提供更多的机会。目前我国拥有的植物种数约为世界总数的十分之一，其中高等植物超过三万种，位居世界第三；脊椎动物超过6300种，约为世界总数的14%，共有1900多个家养动物品种和类群<sup>[4]</sup>。不可

否认，我国在自然资源方面有着巨大优势，为产业发展创造了有利条件。但是，我国生物种质资源开发利用相对滞后，资源流失情况也比较严重，需要完善相关保护制度和管理体系。

### 2.1.2 人力资源

生物制药产业是一种知识密集型产业，从研发、管理到生产，都要求大量高素质人才的供给。我国拥有大量高校和科研机构，可以为该产业提供丰富的人力资源。表4是我国生物药品制造R&D人员折合全时当量。

表4 我国生物药品制造 R&D 人员折合全时当量

年份	生物药品制造 R&D 人员折合全时当量 / 人年	占医药制造业 R&D 人员折合全时当量比例 / %
2013	9701	10.31
2014	10723	10.68
2015	11088	12.00
2016	11374	12.34

数据来源：中国高技术产业统计年鉴。

由表4可见，我国生物药品制造研发人员折合工时不断增加，占医药制造业的比例也不断提高。但是，目前我国生物制药产业紧缺高层次专业人才，特别是拥有创新能力的实用型及复合型人才。然而，目前我国大部分高校的人才培养定位不准

确，培养模式与社会需求脱节，短期内无法培养出大量满足需求的高层次人才<sup>[5]</sup>。此外，还有大量人才流失到国外。当前，高层次人才缺失是制约我国生物制药产业发展的瓶颈。

### 2.1.3 资金资源

生物制药有巨大的资金需求,属于资本密集型产业,一些大型企业的研发经费甚至超过其销售额的50%<sup>[6]</sup>。并且其研发周期长,风险较大<sup>[7]</sup>。绝大多数企业难以通过内部资金做到“投资、盈利、再投资”的良性循环,因此需要大量外部资金的支持。近年来,我国生物制药产业的资金总量不断增加,但企业资金缺口依然较大,主要原因是融资渠道较少、融资体系不完善。首先,我国金融机构贷款条件较高,总体批准率低,许多企业缺乏足够的担保,无法申请贷款;其次,我国风险投资公司

力量较弱,并且数量有限,难以满足企业需求;第三,政府对生物制药企业的财政投入力度有限,无法补足企业的资金缺口。

### 2.2 需求状况

随着我国人口总数的增加、经济的持续增长、收入水平的提高以及人口老龄化程度的加深,人们对医药产品的需求也不断增大。特别是生物药品,我国已是全球最大的生物药品消费市场。表5是我国生物药品制造产业主营业务收入和出口交货情况。可见我国生物药品制造产业的国内外需求不断增大,推动了产业不断发展。

表5 我国生物药品制造产业主营业务收入和出口交货值

年份	生物药品制造主营业务收入 / 亿元	占医药制造业主营业务收入比例 / %	生物药品制造出口交货值 / 亿元	占医药制造业出口交货值比例 / %
2013	2403.7	11.73	194.1	16.39
2014	2801.3	12.00	234.5	17.87
2015	3160.9	12.29	273.5	20.38
2016	3285.5	11.65	311.2	21.31

数据来源:中国高技术产业统计年鉴。

### 2.3 相关及支持产业

生物制药技术产业的兴起为生物制药产业开辟了新的前景和发展空间。生物制药技术结合了生物制药理论和先进技术,可以提高制药水平以及产品层次,是生物制药的重要支撑产业。目前,可用于生物制药的技术主要有基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程等等。在国家政策的推动下,我国生物制药技术产业迅速发展,但是相关技术转为生产力的转换率较低<sup>[8]</sup>,从产业链上游转入中下游的可应用产品数量有限,不易形成产品“梯队”。

### 2.4 企业战略、结构和同业竞争

我国生物制药企业众多,总数不断增加,已从2013年的889个增加到2016年的959个。其中也有较多上市企业,整体发展较快,但还是以中小型企业为主,自主创新能力不强,核心竞争力较弱。随着企业数量的增加、行业整合的推进、政府监管的加强以及国际化和现代化进程的加快,生物制药企业之间的竞争不断加剧,促进了企业不断提高效率,降低成本。大量缺乏核心竞争力的小型企业将被淘汰,而少数自主创新能力较强、具有一定生产

能力和产业化能力的企业具有较大竞争优势,共同占据了国内主要市场份额。这种激烈的国内竞争也推动了制药企业向国际市场的延伸。

### 2.5 政府

国家产业政策的大力支持提高了生物制药的产业化速度。早期的《生物技术发展政策》及“863”“973”研究发展计划等,推动了生物医药产业快速发展<sup>[9]</sup>。2009年,国务院发布了《促进生物产业加快发展的若干政策》,从国家政策层面上推动了生物产业作为高技术产业的重要支柱。2010年,国务院公布了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》,将生物产业列入国家七大战略产业中,并提出要加快研发重点生物创新药。“十三五”规划中也明确了生物医药行业作为国家战略前沿的地位,目前也已在相关产业政策方面给予一定的倾斜,并且出台了相应的生物制药产业发展规划<sup>[10]</sup>。

### 2.6 机遇

随着我国宏观经济持续增长,居民收入不断提高,人们对健康的需求日益增加,拉动了对各种

医药产品的需求。特别是高血压、糖尿病等慢性疾病的发病率不断升高,而生物药品在防治这些疾病方面有独特的优势,其药理活性可达普通药物的几十倍,并且毒副作用较小,兼具一定的营养价值。目前我国的老齡人口有基数大、增长速度快和高齡化的特点,将更多地依赖生物药品。预计未来生物药品的市场份额将超越化学药、中药,生物制药将成为医药市场的支柱产业。

### 3 提高我国生物制药产业国际竞争力的若干建议

#### 3.1 注重高素质人才的培养与引进

我国应该积极扩建高素质的生物制药专业人才培养队伍,为生物制药产业打下坚实的人才基础。国家应积极推动高校改革人才培养模式与教学方式,鼓励社会力量提供各种形式的专业化培训与实践教学<sup>[11]</sup>,同时引导制药企业与高校、科研机构合作,联合培养出大批满足产业现实需求的创新型和复合型人才。生物制药企业应改进人才策略,积极吸引国内外优秀人才。

#### 3.2 积极开拓多种融资渠道

国家应持续发挥科技计划的作用,加大战略性高技术产业专项资金投入,对生物开发项目提供特别贷款<sup>[12]</sup>。此外,应积极开拓其他融资渠道,加快完善多元化投融资平台,并建立健全投资风险约束机制。通过建立相应的科技担保公司和融资担保专项基金,形成针对科技型企业的担保网络,并鼓励金融机构放低对生物制药企业的贷款要求,加大放贷力度。同时支持满足要求的生物制药企业发行债券和上市融资,吸引外部资本。

#### 3.3 提高自主创新能力

国家需要进一步完善生物医药产业的创新体系<sup>[13]</sup>,加强生物科学科研基础设施建设,推动建立先进的科研基地<sup>[14]</sup>,支持相关基础研究和应用研究。并建立健全科技创新发明激励机制,调动企业与个人创新的积极性。企业要加强自主创新意识,加大创新和研发投入。通过校企合作等形式进行创新与再创新,同时利用好生物技术成果,加快创新和研发进程,提高创新质量。

#### 3.4 加速产业规模化发展

要努力推动生物制药产业的规模化发展,逐渐形成相关的产业联盟,实现规模经济,从而提高产业国际竞争力。目前,我国生物制药产业已

初具规模,产业结构日益完善,但是企业还远未达到规模经济的临界点,其在市场竞争中的优势也不明显<sup>[15]</sup>。国家可以通过经济杠杆和法律手段间接引导和规范企业并购,为我国生物制药产业规模化发展提供有利的宏观环境。企业仍然应该以横向并购为主,继续发展主业<sup>[16]</sup>。

#### 3.5 加强知识产权保护

国家应努力完善知识产权管理和保护制度,通过法律和经济手段鼓励发明创造,保护和管理发明创造成果,助力医药产业的创新发展,同时为国家创新驱动发展战略提供有力保障<sup>[17]</sup>。具体来说,应加大侵权行为惩治和打击力度、规制知识产权滥用行为、健全预警防范机制、完善注册审查制度、加快专利许可制度改革、加强交易平台建设等;要密切关注医药领域创新发展的现实需求,跟踪重点专利问题;通过修订法律和调整标准,及时调整专利保护政策等<sup>[18]</sup>。生物制药企业应提高知识产权保护意识,通过专利<sup>[19]</sup>、商标、新药监测期、外国药品行政保护等方式,及时为创新成果申请法律保护。

#### 参考文献:

- [1] 刘亚洲. 中国医药行业(以维生素C为例)国际竞争力及其影响因素分析[D]. 北京: 对外经济贸易大学, 2018.
- [2] 裴长洪, 王镭. 试论国际竞争力的理论概念与分析方法[J]. 中国工业经济, 2002, (4): 41-45.
- [3] 何喆. 基于钻石模型的中国茶产业国际竞争力研究[J]. 农村经济, 2018, (8): 25-30.
- [4] 程苹, 卢凡, 张鹏, 等. 我国生物种质资源保护和共享利用的现状与发展思考[J]. 中国科技资源导刊, 2018, 50(5): 64-68.
- [5] 童彬. 我国生物制药产业竞争力研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2013.
- [6] 赵冰, 张东生, 赵拥政. 区域生物医药产业基于钻石模型的竞争力研究——以石家庄为例[J]. 中国生物工程杂志, 2011, 31(9): 140-145.
- [7] 李金洲. 我国生物医药产业可持续发展战略研究[J]. 商业时代, 2007, (35): 99-101.
- [8] 田帅. 生物制药技术在制药工艺中的应用[J]. 生物化工, 2018, 4(4): 129-131.
- [9] 李秀梅, 杨培龙. 我国生物制药产业的发展现状及优势

- [J]. 中国药业, 2016, 25(18): 8-11.
- [10] 李国柱, 秦宇, 魏莹. 分析我国生物制药产业的发展现状及合理化建议[J]. 化工管理, 2017, 07: 145.
- [11] 彭六生, 邹全明, 曾浩, 等. 论创新型生物制药人才的培养与举措[J]. 基础医学教育, 2018, 20(7): 599-601.
- [12] 刘璐, 颜建周, 邵蓉. 日本生物医药产业政策扶持下中小企业发展的实例研究[J]. 中国新药杂志, 2017, 48(11): 1654-1659.
- [13] 冯昊, 雷霆, 潘悦, 等. 北京生物医药产业创新体系及其创新能力评价研究[J]. 中国医药工业杂志, 2017, 48(7): 1075-1082.
- [14] 曹阳, 洪亮, 宋文, 等. 中国生物医药产业SCP分析[J]. 中国新药杂志, 2013, 22(4): 411-416.
- [15] 康伟. 我国生物制药产业的发展现状与未来发展趋势[J]. 医药化工, 2019, 45(4): 203.
- [16] 柳小凤. 我国企业规模经济发展面临的难题和对策[J]. 商, 2013: 56.
- [17] 黄璐, 余浩, 张长春, 等. 药品研发过程中的知识产权制度及运用[J]. 中国新药杂志, 2019, 28(1): 10-16.
- [18] 刘姝晶. 医药专利保护与产业创新发展的分析[J]. 中国新药杂志, 2017, 26(2): 135-138.
- [19] 方中坚, 陈李平, 王俊彦, 等. 医药企业并购中知识产权和专利问题探讨[J]. 中国新药杂志, 2019, 28(13): 1547-1552.

(收稿日期 2019年10月28日 编辑 邹宇玲)