

中国航空航天制造业国际竞争力实证分析

董洁,游亚楠

(江苏大学工商管理学院,江苏 镇江 212013)

摘要:航空航天制造业是高技术产业之一。从竞争实力、竞争潜力和竞争环境分析中国航空航天制造业现状并构建评价体系。在此基础上,运用 SPSS 软件对主要国家或地区航空航天制造业进行因子分析,得出各国在航空航天制造业的综合得分和排名,并进行比较分析,从中找出中国航空航天制造业国际竞争力偏弱的原因,最后提出提高中国航空航天制造业国际竞争力的对策建议。

关键词:航空航天制造业;国际竞争力;因子分析;评价体系

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2012.02.013

中图分类号:F426.5

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2012)02-0055-04

0 引言

当今世界的竞争,主要是科技的竞争,一个国家的综合国力很大程度上取决于其科技实力。航空航天制造业是一个以现代科技为基础的高技术产业,是知识和技术密集的精密机械加工业,是国民经济和国防建设的重要组成部分。随着我国“嫦娥一号、二号”的顺利奔月、国产大飞机的立项,我国航空航天工业正在蓬勃发展。航空航天制造业由飞机制造及修理、航天器制造、其它飞行器制造三部分构成,是我国的战略高技术产业^[1],是国家先进制造业的重要组成部分,是国家科技创新体系的一支重要力量。因此,提高我国航空航天制造业的国际竞争力,对保障国防安全、发展国民经济具有重要的战略意义。

1 我国航空航天制造业国际竞争力分析

国际竞争力是指在世界经济大环境下,各国竞争力相比较,对一国经济运行和经济发展的综合竞争能力作出系统、全面的反映和评价。中科院穆荣平^[1]通过建立指标体系,提出了我国航空航天制造业急需解决的三大问题。武汉大学秦臻^[2]对出口竞争力、劳动生产率进行协整检验和因果检验分析,指出了我国航空航天制造业国际竞争力的特点及问题。本文将在有关研究的基础上,从竞争实力、竞争潜力和竞争环境3个方面构建评价指标体系,同时采用因子分析法对我国航空航天制造业国际竞争力进行综合测评。

1.1 评价指标的构建

评价指标体系主要从竞争实力、竞争潜力和竞争环境3个方面构建。

竞争实力主要由以下几个方面体现:新产品产值率和 R&D 研发经费强度;国际市场占有率、贸易竞争指数和显示性比较优势指数;全员劳动生产率、产业总产值占全国总产值的比重。

竞争潜力要以创新的投入和产出要素为指标来计算。创新投入包括研究与开发支出、教育与培训支出、科学研究机构的数量和质量等。创新产出包括专利申请量、人均专利拥有量等。产业发展比较优势因素包括产品价格水平、成本水平、质量水平、产业规模等。

竞争环境主要在经济、政治、贸易和技术环境等方面体现。经济增长支撑着航空航天制造业的巨大投入;政治稳定巩固了航空航天制造业的创造环境;国际贸易改善激发了航空航天制造业的创新潜力;技术变革引领着航空航天制造业的前进步伐。

1.2 我国航空航天制造业国际竞争力指数计算

(1)新产品产值率。新产品产值率=新产品产值÷总产值×100%。我国航空航天制造业新产品产值率从2004年的43.89%上升到2008年的47.32%,而新产品出口销售率从2004年的2.39%上升到2008年的4.92%^[7],均高于我国其它高技术产业新产品出口和销售率。

表1 产业国际竞争力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
竞争实力	技术创新实力	新产品产值率
		新产品出口销售率
	市场竞争实力	R&D 研发经费强度
		国际贸易竞争指数
竞争潜力	资源转化效率	显示性比较优势指数
		全员劳动生产率
	技术创新潜力	产业总产值比重
		专利申请数
竞争环境	技术创新投入	发明专利数
		R&D 人员投入
	技术发展潜力	科技机构
		技术改造经费支出
竞争环境	技术支持环境	技术引进经费支出
		消化吸收经费支出
		经济环境
		政治环境
		技术支持环境

(2)R&D 研发经费强度。2005—2007 年,我国航空航天制造业 R&D 研发经费强度一直处于稳步增长中,从 3.56%增长到 4.32%。与此同时,欧美国家研发经费则处于削减状态。例如法国研发经费投入强度从 2004 年的 18.1%缩减到 2007 年的 14.9%^[7]。

(3)贸易竞争指数。贸易竞争指数(TC)主要体现产品在世界市场上的竞争优势及其程度,其取值范围为(-1,1)。TC 指数大于零,表明该类商品具有较强的国际竞争力,越接近于 1,竞争力越强;TC 指数小于零,则表明该类商品不具国际竞争力;指数为零,表明此类商品为产业内贸易,竞争力与国际水平相当。

$$\text{贸易竞争指数} = \frac{\text{产品出口额} - \text{产品进口额}}{\text{产品出口额} + \text{产品进口额}}$$

我国航空航天制造业贸易竞争指数均小于 0,也就是说,我国航空航天制造业国际竞争力很弱,但从动态变化来看,呈逐年上升趋势,2007—2009 年,我国航空航天制造业的 TC 指数分别为 -0.849 8、-0.675 2、-0.609 4。2009 年,与航空航天制造业强国美国和欧盟相比,我国航空航天制造业 TC 指数仍然相差不少。但是美国和欧盟航空航天制造业 TC 指数近几年呈波浪式发展,尤其是在 2008 年金融危机后,其 TC 指数均达到了最低点。

表2 航空航天制造业 TC 比较

年份	2008	2007	2006
TC(USA)	0.377 4	0.388 2	0.420 4
TC(EU-27)	0.311 2	0.238 6	0.386 2
TC(China)	-0.609 4	-0.675 2	-0.849 8

数据来源:U. S. Department of Commerce; Bureau of the Census and International Trade Administration UN CAMDRATE
海关税统计资讯网在线查询 http://www.chinacustomsstat.com/aspx/1/NewData/Stat_Data.aspx

(4)国际市场占有率。国际市场占有率=本国产品出口额÷世界产品出口额×100%。2008 年我国航

空航天制造业的国际市场占有率只有 0.87%,而美国和欧盟分别占到了 38.56%和 23.77%,占据全球一半以上的市场,紧跟其后的是加拿大、巴西和日本,分别占 5.17%、3.22%和 1.26%^[5]。发展中国家印度只占了国际市场的 0.66%。

(5)显示性比较优势指数(RCA)。显示性比较优势指数是用一个国家某种商品占其出口总值的份额与世界该类商品占世界出口份额的比例,来反映贸易结构与贸易状况^[5]。一般而言,RCA 值接近 0,表示中性的相对比较利益;RCA 值大于 0,表示该商品在国家中的出口比重大于在世界的出口比重,则该国的此产品在国际市场上具有比较优势,具有一定的国际竞争力;RCA 值小于 0,则表示在国际市场上不具有比较优势,国际竞争力相对较弱。

$$RCA = \ln \frac{\frac{X_{ij}}{M_{ij}}}{\frac{X_j}{M_j}} \times 100$$

X_{ij} 为该国该产品出口值; M_{ij} 为该国所有产品出口值; X_j 为世界该产品出口值; M_j 为世界所有产品出口值。

2008 年世界航空航天制造业 RCA 指数分别为美国 138、欧盟 27 国 50、加拿大 42、巴西 78、印度-71 和中国-215。我国航空航天制造业 RCA 指数非常低,贸易逆差极大。

表3 2008 年世界航空航天制造业 RCA 指数

2008	USA	EU-27	Canada	Brazil	India	China
RCA	138	50	42	78	-71	-215

数据来源:Competitiveness Studies-Competitiveness of the EU Aerospace Industry

(6)全员劳动生产率。全员劳动生产率=工业增加值÷产业内全部从业人员数。我国航空航天制造业全员劳动生产率虽然在具体数字上与美国和欧盟国家相比毫无意义,但是我国从 2005 年全员劳动生产率 68 600 元/人,增长到 2007 年的 96 988 元/人。与此同时,欧盟国家航空航天制造业全员劳动生产率 2001—2008 年则以每年 1.6%的比率减少。

(7)R&D 人员投入。在 R&D 人员投入方面,2008 年我国航空航天制造业 R&D 人员投入占从业人员的比例为 16.31%,而美国为 11.25%,法国、德国和英国分别为 17.82%、16.64%和 13.68%^[5]。

(8)经济环境。航空航天制造业涉及民用和国防两部分。在已公布 2009 财年国防预算的国家中,美国、俄罗斯、印度等国家都增加了其 2009 年的国防预算^[3]。

2009 年美国航空航天制造业产品出口达 814.5 亿美元,占其高技术产品出口达 30%以上,是美国高技术产品出口的主要来源。法国空中客车公司年产值达 400 亿美元以上,和美国波音公司瓜分了世界大部分的航空航天制造业市场。

面对美国、欧洲和俄罗斯航空航天工业的大力发

展,以及发展中国家如印度、乌克兰、伊朗和巴西等国家的奋起直追,我国的航空航天工业将面临严峻的考验。

(9)政治环境。在2007年2月9日国务院发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》确定的未来15年的16个重大科技专项中,仅航空航天领域就设立了包括大型飞机、高分辨率对地观测系统和载人航天与探月工程3个重大专项,这将为进一步提升我国航空航天制造业的国际竞争力奠定基础。

美国国防部对美国大型民机的扶持是通过军品合同采购,RDT&E(研发、测试和评估)活动资助两个途径实现的。欧盟的统计数据表明,自1992年以来,美国政府给予波音公司的补贴或变相补贴总额高达180亿美元^[4]。空客公司30多年来从欧盟获得的政府补贴也累计高达150亿美元。靠着政府坚定的支持和灵活的市场化运作,空客公司经过30年努力而成为世界航空业巨头。

在国际竞争中,全球航空航天工业在兼并、重组和合作中,进一步巩固了欧洲宇航防务与空间局(EADS)和美国宇航局(NASA)在国际上的垄断地位。欧洲和美国政府对航空航天工业的大力扶持、优厚的政策待遇,吸引了世界各国的航空航天人才。

(10)技术支持环境。航空航天制造业是知识、技术密集型产业,因此,大力发展航空航天制造业,需要大量的知识、人才储备,以及大批研究型大学和科研机构为其提供大量的知识信息、高素质的人才资源和高价值的科研成果^[6]。我国拥有多所航空航天领域的高等院校,已成为我国航空航天制造业培养和造就高层次技术人才的基地。

美国出台了一系列优惠政策来吸引外来人才;为了留住人才,英国虽然一再紧缩移民和签证政策,但对于那些高技术人才,仍然大开方便之门。发达国家对人才的一系列政策值得我国借鉴。

2 我国航空航天制造业国际竞争力综合评价

本文以美国、英国、德国、法国、意大利、西班牙和波兰为对比,对我国航空航天制造业竞争力进行国际比较,以便掌握全局,从容面对激烈的国际竞争,促进我国航空航天制造业快速、有序地发展。根据客观性、可比性和可操作性等原则,通过对指标的遴选分析,我们选取以下4个指标: X_1 —产业全员劳动生产率、 X_2 —产业增加值率、 X_3 —专利授权量、 X_4 —国际市场占有率4个指标,设立了一个相对可行的综合评价体系,结合2008年的相关数据,把美国、英国、德国、法国、意大利、西班牙和波兰以及我国航空航天制造业作为评价对象进行国际测评,准确地得出了我国航空航天制造业竞争力在国际上的排序。其中指标解释如下:

X_1 :产业全员劳动生产率=产业增加值÷产业内全部从业人员人数;

X_2 :产业增加值率=产业增加值÷产业总产值×100%;

X_4 :国际市场占有率=本国航空航天制造业产品出口额÷世界航空航天制造业产品出口额×100%。

进行因子分析的原始数据是变量数为4、样本容量为8的一组数,利用SPSS 18统计软件进行因子分析。

表4 2008年中国与七国航空航天制造业竞争力评价指标的原始数据

国家	中国	美国	法国	德国	英国	意大利	西班牙	波兰
X_1	9 732 ^①	153 200 ^②	84 000	79 400	99 890	73 100	74 600	18 000
X_2	33.71	39.33 ^③	28.03	30.88	38.15	31.03	22.45	18.46
X_3	400	884	536	413	326	318	289	156
X_4	0.87	38.56	6.01	5.94	5.46	2.13	1.21	0.12

注:欧元兑美元比率为1:1.2409;欧元兑人民币比率为1:9.9667;①为2007年数据;②、③为2006年数据

数据来源:Competitiveness Studies-Competitiveness of the EU Aerospace Industry;http://www.aia-aerospace.org《中国高技术统计年鉴》2008年;http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home;http://www.census.gov/index.html;上海知识产权信息平台http://www.shanghaiip.cn/wasWeb/index.jsp。

通过SPSS 18计算,KMO and Bartlett统计表中显示KMO=0.753>0.5,表明数据适合进行因子分析。Bartlett球型检验统计量sig.=0.011,表明对数据进行因子分析有效。

表5 各主成分的特征值及贡献率

主成分	特征值	方差贡献率	累计贡献率
1	3.155	78.879	78.879
2	0.491	12.265	91.145

由于所选取的有效指标偏少,在进行分析时将要提取的因子数设为2,得出表6。

利用回归方法,将主因子对指标变量作线性回归,得到如表6所示的成分得分系数。

表6 成分得分系数矩阵

	成份	
	1	2
全员劳动生产率	0.884	-0.171
产业增加值率	0.781	0.624
专利授权量	0.940	-0.117
国际市场占有率	0.939	-0.241

根据表6,可以写出前两个因子的因子得分表达式:

$$F_1 = 0.884X_1 + 0.781X_2 + 0.940X_3 + 0.939X_4$$

$$F_2 = -0.171X_1 + 0.624X_2 - 0.117X_3 - 0.241X_4$$

要对我国等8个国家的航空航天制造业发展情况作综合评价,需要计算因子综合得分,一般使用公因子

对应的方差贡献率计算因子综合得分 F ：

$$F = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2} F_1 + \frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} F_2$$

$$= \frac{3.155}{3.155 + 0.491} F_1 + \frac{0.491}{3.155 + 0.491} F_2$$

$$= 0.865 3F_1 + 0.134 7F_2$$

在 SPSS 18 软件中输入 $F = 0.865 3FAC1_1 + 0.1347 FAC2_1$ 可以得出综合因子得分变量 F ，并对各国综合因子得分进行排序。

表 7 各国综合得分排序

	FAC1_1	FAC2_1	F	RF
中国	-0.455 12	1.379 86	-0.207 9	6
美国	2.163 53	-0.710 05	1.776 5	1
法国	0.114 26	-0.542 87	0.025 7	4
德国	0.014 67	0.132 64	0.030 6	3
英国	0.261 76	1.372 45	0.411 4	2
意大利	-0.237 32	0.457 54	-0.143 7	5
西班牙	-0.583 91	-1.003 76	-0.640 5	7
波兰	-1.277 87	-1.085 81	-1.252 0	8

根据上述评价结果，通过对 8 国的航空航天制造业国际竞争力的综合评价分析，得出我国航空航天制造业国际竞争力在 8 国之中列第 6 位，竞争力得分为 -0.207 9，表明我国航空航天制造业的竞争力非常低，急需进一步发展和提高。从表 6 可以看出，专利授权量也就是自主创新能力在航空航天制造业中是一个很重要的因素，它决定着一个国家航空航天制造业是否有自己的核心技术，也是竞争潜力的决定因素。决定第二个成分的因素是产业增加值率，这主要体现为产业的产出能力，产业增加值率排名比较高的，竞争力综合水平都在前列。所以，提升自主创新能力和产出效率是提升航空航天制造业国际竞争力的有效途径。尽管近几年我国大力发展航空航天工业，也获得了举世瞩目的成就，但是，在航空航天制造业竞争实力以及研发经费的投入上，与美英德法等相比差距仍然较大。

3 结论建议

从本文的分析来看，我国航空航天制造业整体水平不高，RCA 指数相对较低，甚至低于同是发展中国

家的巴西和印度，我国航空航天制造业的总体国际竞争力急需提高。

(1) 我国航空航天制造业在 R&D 人员及经费投入数量上不及欧美发达国家，但是其投入强度不相上下，甚至高于部分发达国家。这说明我国航空航天制造业十分重视人员和资金的投入，其国际竞争力也在与日俱增。

(2) 值得指出的是，我国航空航天制造业全员劳动生产率虽然与欧美发达国家存在很大的差距，甚至不及美国的 1%。但是，近 8 年来，欧美发达国家航空航天制造业的全员劳动生产率，除英国略有小幅增长外，其它国家都有不同程度的降低。而我国航空航天制造业全员劳动生产率每年增长 10% 以上，说明从劳动生产率来看，我国航空航天器制造业的竞争力在近几年内提高速度很快。

(3) 从因子分析综合评价中得出，专利授权量和产业增长率对航空航天制造业国际竞争力有决定性的影响。对于我国航空航天制造业来讲，提升自主创新能力和加强 R&D 投入，有助于提高我国航空航天制造业的国际竞争力。

参考文献：

[1] 穆荣平. 中国航空航天器制造业国际竞争力评价[J]. 科管理, 2003, 24(6): 60-65.

[2] 秦臻, 秦永和. 中国高技术产业国际竞争力分析——以航空航天器制造业为例[J]. 中国软科学, 2007(4): 102-108.

[3] 刘红星. AIA 对美国航空航天工业 2008 年的回顾及 2009 年展望[J]. 航天工业管理, 2009(2): 41-42.

[4] 胡问鸣. 世界民用飞机工业概况[M]. 北京: 航空工业出版社, 2008: 14-33.

[5] Competitiveness studies-competitiveness of the EU aerospace industry[EB/OL]. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>.

[6] 李拓晨. 中国高技术产业竞争力研究[M]. 北京: 知识产权出版社, 2009: 135-137.

[7] 国家统计局. 高技术统计年鉴[R]. 2009.

(责任编辑: 高建平)

An Empirical Analysis of International Competitiveness of Chinese Manufacturing of Aerospace Industry

Dong Jie, You Yanan

(School of Business Administration, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

Abstract: Manufacturing of aerospace is a high-tech industry of China. In this paper, the current situation including competitive strength, competition potential and competitive environment of manufacturing of aerospace in China are studied, and an evaluating model is constructed. Based on this, the factor analyses for manufacturing of aerospace of major countries are conducted by SPSS software, and the score and rank of these countries are obtained. By making a comparative analysis, reasons of the weakness of manufacturing of aerospace in China on international competitiveness are found. At last, the policies to enhance the international competitiveness of manufacturing of aerospace in China are suggested.

Key Words: Manufacturing of Aerospace; International Competitiveness; Factor Analysis; Evaluation System