The Structure, Level and Influence of China's R & D Industry ----Comparison between Domestic and Foreign Based on Input Output Method

Ying Wang

School of Economics, Shanghai University, Shanghai, China

1183798683@qq.com

Keywords: Input-output method; Research and development industry (R & D Industry); Influence coefficient; Induction degree coefficient

Abstract. This paper does the transverse and longitudinal comparative analysis about the level, the structure and the influence of R&D industry among China, United States, Japan, Germany and Korea using the method of input and output. We found that the proportion of China's service industry and R&D industry are lower than America, Japan, Germany, Korea and other developed countries. The proportion of input on R&D industry is small, and the influence coefficient, the induction degree coefficient is also lower than other developed countries. This paper focus on the situation of R&D industry in China, analyzes the gap of R&D industry between at home and abroad and put forward suggestions for improvement.

中国研发产业的结构、水平及影响 ----基于投入产出法的国内外比较

王颖

上海大学 经济学院、国际贸易学, 中国 上海 201900

1183798683@qq.com

摘要: 本文利用投入产出法对我国及美、日、德、韩四个发达国家的研发产业水平、结构及影响进行国内外横向及纵向的比较分析研究。本文发现: 我国服务业占国民总产出的比重及研发产出占国民总产出的比重低于如美、日、德、韩等发达国家; 研发这一知识密集型服务业投入比重较小, 影响力系数、感应度系数相较于发达国家也比较低。文中针对我国及发达国家研发水平的现状, 分析对比我国国内外产业研究开发存在的差距, 从而针对我国目前存在的问题提出改进建议。

关键词: 投入产出法; 研发产业; 影响力系数; 感应力系数

1. 引言 (前言)

从 20 世纪 60 年代到 80 年代, 人们曾经给服务业下过许多定义。一般认为服务业即指生产和销售服务产品的生产部门和企业的集合。北欧最有影响的服务市场学者、北欧诺迪学派的创始人代表人物 Christian Gronroos 提出如下定义: 服务是由一系列或多或少具有无形特性的活动所构成的一种过程, 利用有形资源 (有形产品或有形系统) 作为对顾客问题的解决方案而提供给顾客。在我国国民经济核算实际工作中, 将服务业视同为第三产业, 即将服务业定义为除农业、工业之外的其它所有产业部门。

作为服务业中重要的一项——研究开发 (R&D), 在科技发展迅猛的今天, 占据着重要地位。在当下企业激烈竞争的环境中, 大多数企业面临产品生命周期越来越短的压力。企业要在同

行业中保持竞争力并能够占有市场份额，就必须不断开发出新产品，并快速推向市场，满足多变的市场需求。

不同的组织对研究开发有不同的定义，联合国教科文组织定义为：为增加知识总量，包括人类、文化和社会方面的知识，以及运用这些知识去创造新的应用而进行的系统的创造性工作；经济合作与发展组织（Organization of Economic Cooperation & Development, OECD）定义为：一种有系统的创造性的工作，其目的在于丰富人类文化和社会的知识宝库，并利用这些知识去进行新的发明。不管怎样的定义，研究开发就是利用现有的知识去系统的创造新的东西。随着科技的发展、研究开发的投入使产品更新换代的速度成指数级上升。在 19 世纪，产品从构思，设计到商业性投产，周期大概是 70 年左右，20 世纪末已缩减 5 到 10 年，而在我们生活的当下时代，产品更新周期缩减为 3 年或者更短，尤以电子产品为例，第一代 iPhone 于 2007 年 1 月 9 日由苹果公司前首席执行官史蒂夫·乔布斯发布，并在同年 6 月 29 日正式发售。第七代产品 iPhone 5S 和 iPhone 5C 于 2013 年 9 月 10 日发布，同年 9 月 20 日正式发售，第九代产品 iPhone 6S 和 iPhone 6S Plus 于 2015 年 9 月 10 日发布。8 年时间，苹果公司以平均每年更新一代的速度向前发展，正说明研究开发的意义之所在。

欧美发达国家的现代化进程较我们早很多，在很多的欧美企业里，“研究开发”已经是企业生命的代名词，在企业早已形成了一套系统、科学的研发管理方法，包括研发人员管理、研发项目管理、研发成果管理等等。欧美企业占世界 500 强企业的 70%，研究开发是其中一个重要的原因。在一些大型跨国公司，研发投入占了其销售收入的 10% 甚至更多。据统计，到 2006 年我国有大中型企业 3 万多家，其中有研究开发活动的有 24% 左右，设有企业研发机构的占 20% 左右。在其中 500 多家特大型企业中，有 1/3 的研发机构不健全。本文针对这种现状分析对比国内外产业研究开发现状及差距，从而针对我国存在的问题提出改进建议。

2. 研究方法数据来源

2.1. 投入产出分析法

投入产出表于二十世纪三十年代产生于美国，它是由美国经济学家、哈费大学教授瓦西里·列昂惕夫(W. Leontief)在前人关于经济活动相互依存性的研究基础上首先提出并研究和编制的。1936 年列昂惕夫在美国《经济学和统计学评论》(1936 年 8 月)上发表了投入产出法的第一篇论文“美国经济制度中投入产出数量关系”，标志着投入产出分析的诞生。投入产出表，作为全面研究和解释一个国家经济结构和收入分配的重要工具，成为一个国家国民经济核算的重要组成部分，一般每五年公布一次。

由于投入产出表是以国民经济产业分类为基础编制的，可以从产业和行业层面清晰地反映各行业的发展情况。在世界范围内，随着投入产出技术的不断发展，投入产出表作为一种工具已经具备国民经济核算框架和投入产出分析两大功能。目前，世界上大部分国家和地区都编制了本国或本地区的投入产出表，很多经济学家将其与数量经济方法结合进一步分析、预测经济发展形势。我国从 1997 年开始，价值型投入产出表采用国际通用表式——SNA 式投入产出表，以进一步满足国际比较需求。

2.2. 本文采用的指标及数据

(1) 研发总产出分别占国民总产出、服务业总产出的比重：即用于研发的服务业增加值分别占国民总产出、服务业总产出的比重，反映研究开发产业在国民经济和服务业中的地位。(2) 研发产业投入结构：研发产业的投向分别为第一产业、第二产业和第三产业。研发投入结构是指国民经济各部门使用的服务投入占研发投入的比重，反映研发产业具体投入到哪些产业或部门。(3) 影响力系数和感应度系数：前者反映某一产业最终产品的变动对整个国民经济发展的推动力；后者反映某一产业受到国民经济发展的拉动作用。

为统一数据来源及统计标准，本文统一选择 OECD 网站 (<http://www.oecd.org/>) 上公布的投入产出表数据。此处的投入产出表 (ISIC 分类) 与国内统计方法有所不同，OECD 网站把中间投入和进口的中间投入分开统计，数据分类也更详细，现已更新的投入产出表包括 1995, 2000,

2005 三年，分别用本国货币和美元计价。本文选取了 OECD 网站公布的我国以及服务经济发展属世界前沿的美国、日本、德国以及最近几年服务业发展迅速、值得我们学习借鉴的韩国的投入产出表（1995 年及 2005 年）数据。将我国与这几个国家服务业及研发水平进行横向及纵向的比较分析，进而分析我国研发水平现状及存在问题，并针对这些问题提出相关建议。

3. 我国研发水平与结构

3.1. 服务业相对落后

中国服务业落后制约了我国经济发展水平，尽管中国服务业相对增长较快，在世界服务业中的份额不断扩大，但相对于国民收入水平而言，中国服务业产值在国内生产总值中的比重较低。目前，全球服务业增加值占国内生产总值（GDP）比重达到 60% 以上，主要发达国家达到 70% 以上，有些发展中国家的比重也达到了 64%（巴西），而我国服务业增加值占 GDP 比重长期低于工业，服务业增加值占 GDP 比重 1995 年为 33.7%，至 2005 年为 41.4%，2013 年增长为 46.9%，从 2012 年开始服务业增加值占比反超工业（图 1）。

图 1: 中国第二、三产业增加值 (%)

数据来源：国家统计局

3.2. 我国研发的总体水平

首先，横向来看，2005 年中国、美国、德国、日本和韩国研发总产出占国民总产出的比重分别为 0.11%、2.06%、0.21%、0.75% 和 0.50%，我国与美、德、日、韩等发达国家在研发水平上已存在较大差距，尤其是美国、日本、韩国，与美国差距最大，该比值我国仅为美国的二十分之一。纵向来看，我国 2005 年研发总产出占国民总产出的比重与 10 年前，即 1995 年美国、德国的该比重相近，分别为 0.12%、0.17%，但仍远低于日本的该比重（OECD 网站发布的 1995 年韩国投入产出表无数据，凡涉及 1995 年韩国数据，本文暂不进行比较）。从研发总产出占服务业总产出比重横向来看，我国 2005 年该指标低于美国、日本、韩国，但与德国相近，该指标仅为美国的十分之一，比研发总产出占国民总产出指标占比略高。纵向比较，2005 年我国该指标略高于 1995 年美、德、日等发达国家的该比重（表 1）。我国服务业增加值占 GDP 的比重远低于发达国家的水平，因此，我国研发总产出占服务业总产出的比重低的幅度相对较小并不意味着我国研发水平的提高。

表 1 服务业及生产性服务业相关经济指标的比较（单位：%）

		中国	美国	德国	日本	韩国
2005 年	研发总产出/国民总产出	0.0011	0.0206	0.0021	0.0075	0.0050
	研发总产出/服务业总产出	0.0077	0.0600	0.0073	0.0270	0.0244
1995 年	研发总产出/国民总产出	0	0.0012	0.0017	0.0059	-
	研发总产出/服务业总产出	0	0.0041	0.0064	0.0227	-

数据来源：根据 OECD 网站公布的 1995 年及 2005 年中国、美国、德国、日本和韩国投入产出表计算所得

3.3. 研发的投入结构

从 2005 年数据来看，我国研发投入结构与德国有较大的相似性，较大幅度偏重于第二、第三产业，对农业的研发投入较低。我国该指标较低是由于与农业相关产业的研发水平较低，结构不完善所致，而德国该指标较低是由于德国农业机械化在欧洲保持“冠军”地位，德国的农业已相对成熟。德国农业呈现明显的特点：一是高度现代化，整个农业转移到现代科学技术知识的轨道上；二是功能多样化，德国农业已经不仅仅是提供粮食等食物和饲料的产业，而且早已成为可再生原料的供应部门，提供大量生物能源，保护自然环境与从事旅游业的处所。而日本和韩国的研发投入结构有较大的相似性，比重由高到低依次为：二—三—一产业，且主要集中于第二产业。

研发的投入结构与经济发展水平有密切关系。我国整体上还处于工业化进程中，研发主要服务对象是第二产业。而美国已经进入“服务经济”时代，随着社会专业化分工的不断加深以及信息技术的不断进步，研发服务链不断完善研发投入发展已经从单纯的“规模扩张”阶段发展到“质量提升”阶段，研发已经向提供更为专业化、多元化的服务功能方向转变，这必然会增加信息、技术、知识等服务产品的投入，经济发展对研发投入将有上升趋势。因此，第三产业研发需求会超过第二产业。

表 2 研发投入结构（单位：%）

		中国	美国	德国	日本	韩国
2005 年	第一产业研发投入	0.0193	0.0034	0	0.0010	0.0006
	第二产业研发投入	0.4711	0.2721	0.5972	0.9160	0.8437
	第三产业研发投入	0.5096	0.7245	0.4028	0.0830	0.1557
1995 年	第一产业研发投入	0	0.0009	0	0.0014	
	第二产业研发投入	0	0.1240	0.4112	0.9468	
	第三产业研发投入	0	0.8751	0.5888	0.0518	

数据来源：同表一

3.4. 研发投入与国民经济关联

影响力系数是指国民经济某一个产品部门增加一个单位最终产品时，对国民经济各部门所产生的生产需求波及程度。影响力系数越大，该部门对其他部门的拉动作用也越大。感应度系数是指国民经济各部门每增加一个单位最终使用时，某一部门由此而受到的需求感应程度，也就是需要该部门为其他部门生产而提供的产出量。系数越大说明该部门对经济发展的需求感应程度强，反之，则表示对经济发展需求感应程度弱。

从影响力系数来看，美国的研究开发业、金融保险业，日本的交通运输业、金融保险业，德国的研究开发业、交通运输业、金融保险业，韩国的批发零售业、交通运输业、金融保险业的影响力系数均大于 1，表明这些服务行业对国民经济影响力超过了全部产业的平均水平。我国的研究开发业感应度系数小于 1，表明我国研发部门对国民经济其他部门的拉动作用不高。但即使是发达国家，如日本、韩国，该指标也小于 1。

从感应度系数来看,美国的研发业、金融保险业、房地产业,日本的批发零售业、交通运输业、金融保险业,德国的交通运输业、金融保险业、房地产业,韩国的批发零售业、金融保险业、房地产业感应度系数大于 1,表明这些服务行业受国民经济的感应度超过了全部产业的平均水平。而我国服务行业影响力系数大于 1 的有:批发零售业、交通运输业、金融保险业、房地产业,感应度系数大于 1 的顺序依次为交通运输业、金融保险业、批发零售业、房地产业。美国的研发感应力系数最高。我国研究开发业务的影响力系数和感应力系数均小于 1,说明研究开发业务对我国国民经济发展的带动作用未充分显现,我国研发产业尚有很大发展空间。

4. 发达国家研究开发现状

4.1. 研究开发全球化

随着经济全球化和国际竞争的日趋激烈,研发不再仅仅局限在母公司本土建立的研发中心,而是跟随着自己的产品走向全球化。先进的通信技术和运输技术为这种全球化的研发战略提供了条件,使得他们研发的全球化趋势加快。

在技术经济的 21 世纪,全球竞争加剧,竞争归根结底是人才的竞争。作为研发的主体,人力资源是众多跨国公司研发国际化的一个重要驱动力。像微软、通用电气、通用汽车等跨国公司在全球的研发中心动辄好几百人,人才本地化是他们的一个选择。据统计,现在在中国建立的跨国公司的研发中心里,本土研发人员占了 90%以上。这意味着我们不是没有研发人员,而是我国目前研发产业链不够成熟,缺乏承载相关研发人员的机构。

4.2. 日本及韩国产品设计概念

第二次世界大战后经济的逐渐复苏,带动了日本工业产品设计的发展。自日本工业设计协会(JIDA)1952 年成立以来,其产品设计已从美国式商业主义设计和德国式理性主义设计模式的借鉴中脱胎,逐步树立了现代与传统平行,现代设计和传统设计、传统文化共同发展的日本模式。设计与政治、经济的联系非常密切;产品小型化、标准化和多功能化,具有高度的技术性特征,符合现代国际市场需求。其次,内在的资源危机也使设计师形成了考虑环保因素的思维常态,自觉选择对环境污染小、易于回收再利用的材料和工艺;第三,在借鉴西方先进设计理念时能够恰当地继承传统日本文化。

韩国 1965 年成立了韩国工艺设计研究中心,1970 年改名为韩国设计中心,旨在推进设计开发研究,开发和振兴出口业务,并在产业与设计师之间建立沟通平台,使韩国工业设计逐步走上正规道路。从促进产品设计,扩大基础设施建设和技术进步,以及对设计教学的专业培训,开始逐步建立起范围广泛的支持系统。具体包括改善教育体制,增加教育投资,设立专项资金支持和改善产品的设计开发,帮助中小型企业加强其产品设计能力。

5. 结论及相关建议

5.1. 结论

本文使用投入产出法对我国研发产业的发展水平、结构及影响进行了国内外比较研究,得出的基本结论是:(1)我国服务业发展水平相对较低,服务业占国民总产出的比重低于美国、日本、德国和韩国这些发达国家。(2)研发业作为一项重要的服务业,我国研发水平还相对较低,研发产业链不够成熟。(3)我国研发业虽然主要为第二、第三产业服务,但由于我国第三产业尚处于发展阶段,研发业在促进三次产业发展方面与发达国家还存在较大差距。(4)我国研究开发业的影响力系数、感应力系数都不高,我国研发业对国民经济的拉动作用还有很大潜力值得开发。

5.2. 相关建议

5.2.1 提高服务业发展水平,优化服务业发展结构

政府应引进一批境外知名服务机构,鼓励采取合资、合作形式,积极发展一批能承接国际业

务的优秀商业服务机构,促使我国服务业与国际接轨,提升商务服务组织的整体服务能力。建立和健全行业自律管理制度,由于许多服务组织具有公正、独立及服务专业化的特点,对其进行管理不宜实行纯粹的行政方式。因为行政管理一方面会影响这些机构执业的独立性和公正性,另一方面行政管理也不能充分代表和反映这些机构的利益与要求。

5.2.2 将研发产业作为服务业发展的重要项目

首先,政府应鼓励商务服务机构开拓视野,积极投入研发,开发自己的核心技术,加强政企联合,发展综合性的商务研发组织。加强对研发产业的扶持。研发一旦成功并投入生产,对国民经济的带动作用会比较显著。政府应依托本地第二产业优势行业的发展,大力扶持研发产业链的建设,开展应用技术研究与合作。引入风险投资和创业基金,为研发技术成果产业化提供强有力的资金支持,不断提升制造行业创新水平。

5.2.3 进一步改善投资软环境

目前,我国在投资硬环境方面,尤其是沿海发达城市的交通、通讯、能源等硬件已相对完善。各地竞争的焦点已转向投资软环境方面,尤其是信用环境、法律制度、人才、政府服务等方面已成为吸引服务企业投资的关键因素。在遵守国家宏观经济政策前提下,努力提高各部门服务效率,营造公平公正的竞争环境,与高校和科研院所合作发展。

参考文献

- [1] 弗里德曼. 世界是平的——21 世纪简史[M]. 何帆等译. 长沙:湖南科学技术出版社, 2006.
- [2] 齐舒畅. 我国投入产出表的编制和应用情况简介[J]. 中国统计, 2003, 05: 22-23.
- [3] Christian. Gronroos. Service Management and Marketing : A Customer Relationship Management Approach[M],Published by John Wiley & Sons, 2000.
- [4] 周建军, 代支祥. 论房地产市场调控中的中央与地方政府的博弈[J]. 财经理论与实践, 2012, v. 33; No. 17501: 78-82.
- [5] 李景华. 基于投入产出局部闭模型的中国房地产业经济增长结构分解分析[J]. 系统工程理论与实践, 2012, v. 3204: 784-789.
- [6] 孙利荣. 一类扩展的投入产出模型[J]. 统计研究, 2011, v. 28;No. 23606:86-91.
- [7] 黄先海, 杨高举. 中国高技术产业的国际分工地位研究: 基于非竞争型投入占用产出模型的跨国分析[J]. 世界经济, 2010, v. 33; No. 38105: 82-100.
- [8] 刘敬青. 基于投入产出法的货物运输需求预测方法研究[J]. 铁道货运, 2008, No. 17304: 7-10+4.
- [9] 胡英军. 基于规模之上的浙江私营企业技术创新水平研究[J]. 现代商业, 2009, No. 17518: 185+184.
- [10] 沈景明. 新产品开发研究(一)——新产品开发战略意义及其对策[J]. 工业技术经济, 1988, 01: 43-45.
- [11] 张燕, 陈漓高. 从对外贸易角度看中国产业升级的路径——基于投入产出法的实证分析[J]. 世界经济研究, 2007, No. 16612: 42-48+87.
- [12] 何世鼎. 经济全球化的企业发展战略——日本企业研究开发的历史、现状与启示[J]. 集美大学学报(哲学社会科学版), 2002, 01: 37-41.

References

- [1] Freedman. The world is flat --- A brief history of the twenty-first Century [M]. Hefan et al. Changsha: Hunan science and Technology Press, 2006
- [2] Shuchang Qi. A brief introduction to the compilation and application of input output table in China, Statistics in China, 2003, 05: 22-23.
- [3] Christian. Gronroos. Service management and marketing: A customer relationship management approach [M], Published by John Wiley & Sons, 2000.
- [4] Jian-jun Zhou, Zhi-xiang Dai. the Game between central and local governments on the regulation of the real estate market.[J] The Theory and Practice of Finance and Economics, 2012, v.33; No.17501: 78-82.
- [5] Jing-hua Li, Structural decomposition analysis of the growth of China's real estate sector based on partially closed input-output Model, System Engineering ---Theory and Practice, 2012, v.3204: 784-789.
- [6] Lirong Sun. A Type of extended input-output Models [J]. Statistical Research, 2011, v. 28; No.23606: 86-91.
- [7] Xianhai Huang, Gaoju Yang. Research on the status of international division of labor in China's high tech industry: Cross country analysis based on non competitive input occupancy output model [J]. World Economy, 2010, v.33; No.38105: 82-100.
- [8] Jing-qing Liu. Research on forecast of freight transport demand based on input-output method [J]. Railway Freight, 2008, No.17304: 7-10+4.
- [9] Yingjun Hu. Research on the Technological Innovation Level of Private Enterprises in Zhejiang Based on the Scale [J]. Modern Business, 2009, No.17518: 185+184.
- [10] Jing-ming Shen. New product development research (1) -- the strategic significance of new product development and Its Countermeasures [J]. Industrial Technology Economy, 1988, 01: 43-45.
- [11] Yan Zhang, Ligao Chen. The path of China's industrial upgrading from the perspective of foreign trade——An empirical analysis based on the input output method [J]. World Economic Research, 2007, No. 16612: 42-48+87.
- [12] Shiding He. Enterprise development strategy of economic globalization——the history, present situation and Enlightenment of the research and development of Japanese Enterprises [J]. Journal of Jimei University (Philosophy and Social Sciences), 2002, 01: 37-41.

作者简介：王颖，女，山东省龙口市，研究生，国际贸易学，sabrina8669254@163.com。