

俄罗斯科技活动的投入产出分析

孙 伟

(哈尔滨工程大学经济管理学院, 哈尔滨 150001)

摘 要: 本文运用科技活动的投入与产出指标, 对俄罗斯2003-2008年科技活动进行投入产出分析。研究发现: 2008年与2003年相比, 几乎全部的人员投入指标和R&D投入强度均下降; 企业并未成为科技活动投入的主体; 科技活动的支出逐渐转向基础研究和应用研究; 科技活动的产出在增加; 科技活动投入产出基本上是有效率的。

关键词: 俄罗斯; 科技投入产出; 科技活动; 经费来源结构; 科技活动效率

中图分类号: F43/47 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.01.007

科技活动和创新政策的主要任务是加速发展先进生产力,为此国家应支持有竞争力的产品的开发和生产,特别要注意进一步提高基础和应用研究水平,加快社会经济发展的科技扶持,保持和发展社会科技潜力。为此,俄罗斯制定并实施了国家创新体系政策。本文基于俄罗斯国家统计局出版的《俄罗斯统计年鉴》,对俄罗斯 2003-2008 年科技活动的投入产出进行了分析^[1]。

一、俄罗斯科技活动的投入分析

科技活动的投入指标可分为人员投入与经费投入两个方面^[2]。

(一)科技活动人员投入指标

对科技活动人员投入的研究是从人员的投入强度和人员素质两方面来进行的(表 1)。科技活动人员的投入强度和人员素质是衡量创新资源投入

表 1 俄罗斯科技活动的人员投入指标

指标	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
R&D 人员/人	858 470	839 338	813 207	807 066	801 135	761 252
R&D 企业/家	3797	3656	3566	3622	3957	3666
R&D 人员占全部从业人员比重/%	1.28	1.25	1.19	1.17	1.13	1.08
R&D 企业平均 R&D 人员/人	226	230	228	223	202	208
科学家和工程师数量/人	481 504	471 388	457 103	454 970	457 418	436 022
科学家和工程师占 R&D 人员比重/%	56.09	56.16	56.21	56.37	57.1	57.28
R&D 企业平均科学家和工程师数量/人	127	129	128	126	116	119

能力的重要指标,是决定创新能力的关键因素。

1. 科技活动人员的投入强度

科技活动人员的投入强度包括 4 个指标:R&D

人员,R&D 企业,R&D 人员占全部从业人员比重,R&D 企业平均 R&D 人员。

2008 年俄罗斯 R&D 人员为 761 252 人,比

作者简介: 孙伟 (1973-), 男, 管理学博士, 哈尔滨工程大学经济管理学院 教授; 研究方向: 技术创新与管理、公司金融与投资管理。

收稿日期: 2010年11月16日

基金项目: 本文是国家留学基金资助 (学号: 2007A23007) 在俄罗斯进行访问学者活动的阶段性成果。

2003 年减少 97 218 人 (减少 11.3%); R&D 企业为 3666 家, 比 2003 年减少 131 (减少 3.4%); R&D 人员占全部从业人员比重为 1.08%, 比 2003 年下降 0.2%; R&D 企业平均 R&D 人员为 208 人, 比 2003 年减少 18 人 (减少 8.0%)。4 项指标全部下降, 反映出俄罗斯科技活动人员的投入强度不足。

2. 科技活动人员的素质

科技活动人员的素质包括 3 项指标: 科学家和工程师数量, 科学家和工程师占 R&D 人员比重, R&D 企业平均科学家和工程师数量。

2008 年俄罗斯科学家和工程师数量为 436 022 人, 比 2003 年减少 45 482 人 (减少 9.4%); 科学家和工程师占 R&D 人员比重为 57.28%, 比 2003 年提高 1.19%; R&D 企业平均科学家和工程师数量为 119 人, 比 2003 年减少 8 人 (减少 6.3%)。3 项指标

中只有 1 项增加。

从整体上看, 俄罗斯科技人员投入是不足的。人才决定着创新活动的成败和创新能力的提高, 俄罗斯必须克服“高科技人才不足”的瓶颈。根据《俄罗斯联邦至 2015 年前科学与创新发展战略》, 俄罗斯将提高科研工作地位, 吸引更多年轻干部进入科学领域 (每年增加 15%), 2016 年前 39 岁以下的中青年干部要占全部科研人员的 36%^[3,4]。

(二) 科技活动经费投入

科技活动经费投入指标可分 3 类: R&D 投入强度, 经费投入的来源结构, 经费支出结构。

1. R&D 投入强度

R&D 投入强度是从整体上衡量国家创新活动能力的重要指标。俄罗斯 R&D 的投入强度如表 2 所示。

表 2 俄罗斯 R&D 投入强度

	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
R&D 投入强度/%	1.28	1.16	1.07	1.08	1.12	1.13

俄罗斯 2003 年 R&D 投入强度为 1.28%, 2007 年和 2008 年分别为 1.12% 和 1.13%。根据《俄罗斯联邦至 2015 年前科学与创新发展战略》, 俄罗斯 2010 年的 R&D 投入强度要达到 2%, 到 2015 年要达到 2.5%, 达到这个目标的难度很大。因此, 进一步提高 R&D 投入强度将是俄罗斯国家创新政策的重要任务。

2. 科技活动经费投入的来源结构

2003-2008 年俄罗斯科技活动经费投入的来源结构如表 3 所示。

俄罗斯 2008 年科研活动经费投入为 2003 年的 2.54 倍, 其中预算资金为 2.74 倍, 科研机构自筹为 2.20 倍, 预算外资金为 1.40 倍, 企业资金为 2.64 倍, 私人非商业性机构资金为 2.81 倍, 国外资金为 1.68 倍。

2003-2008 年科技活动经费投入的来源结构发生了明显变化。2008 年科技活动经费投入的主要来源为预算资金, 占全部投入的 63.12% (2003 年为 58.44%), 科研机构自筹占 8.32% (2003 年为 9.59%), 企业资金占 20.87% (2003 年为 20.06%),

外资占 5.94% (2003 年为 8.99%)。由此可见, 俄罗斯科技活动经费投入的最主要来源是预算资金, 而不是企业资金。这表明, 企业并不是创新活动的投入主体。另外, 俄罗斯科技活动经费筹集额中来源于国外的资金是相当少的, 这说明俄罗斯与国外先进国家的合作与交流都很不够。对于高新技术产业而言, 如果其 R&D 活动不能与国际先进水平进行有效的沟通与交流, 而仅仅停留在自己原有的低水平上, 只能陷入低水平的重复与循环中^[5,6]。

3. 经费支出结构

2003-2008 年俄罗斯科技活动经费支出结构如表 4 所示。

俄罗斯 2008 年基础研究支出为 771.213 亿卢布, 占全部经费支出的 18.77%; 应用研究支出为 798.858 亿卢布, 占 19.44%; 试验支出为 2538.579 亿卢布, 占 61.79%。相比 2003 年, 2008 年俄罗斯科技活动全部经费中用于基础研究和应用研究的比例提高了 7.58%, 这反映出科技活动经费正在向基础研究和应用研究倾斜, 这将有助于提高俄罗斯原始创新能力和产品的竞争能力^[7]。

表 3 俄罗斯科技活动经费投入的来源结构

结构	2003年		2001年		2005年		2006年		2007年		2008年	
	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%
全部经费	169 862.4	100	196 039.9	100	230 785.2	100	288 805.2	100	371 080.3	100	43 1073.2	100
其中												
预算资金	99 260.5	58.44	116 808.4	59.58	140 463.8	60.86	173 482.4	60.07	228 449.2	61.56	272 098.8	63.12
科研机构自筹	16 295.7	9.59	17 289.1	8.82	20 743.8	8.99	25 599.2	8.86	30555.8	8.23	35 855.1	8.32
预算外资金	4529.5	2.67	4870.9	2.48	4048.3	1.75	4752.2	1.65	6649.6	1.79	6343.7	1.47
企业资金	34 070.8	20.06	41 933	21.39	47 759.8	20.69	56 939.9	19.72	77 491.6	20.88	89 959.7	20.87
高校资金	197.5	0.12	194.9	0.10	181.2	0.08	592.1	0.21	890	0.24	518.1	0.12
私人非商业性机构资金	240.2	0.14	90.1	0.05	60.4	0.03	239	0.08	248.3	0.07	674.9	0.16
国外资金	15 268.2	8.99	14 853.5	7.58	17 528	7.59	27 200.5	9.42	26 795.8	7.22	25 622.8	5.94

表 4 俄罗斯科技活动经费支出结构

结构	2003年		2001年		2005年		2006年		2007年		2008年	
	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%	百万卢布	%
全部支出	161 202.7	100	187 210.5	100	221 119.5	100	277 784.8	100	352 917.7	100	410 865	100
其中												
基础研究	24 297.7	15.07	26 495.9	14.15	31 022.9	14.03	42 707.5	15.37	63 590.4	18.02	77 121.3	18.77
应用研究	25 075.4	15.56	30 811.6	16.46	36 360.2	16.44	42 459.1	15.28	54 492.6	15.44	79 885.8	19.44
试验	111 829.6	69.37	129 903	69.39	153 736.4	69.53	192 618.1	69.34	234 834.7	66.54	253 857.9	61.79

二、俄罗斯科技活动的产出分析

科技活动的产出显示了创新能力要素组合的效果如何,是评价创新能力最现实的指标。科技活

动的产出包括中间产出和最终产出,中间产出一般通过授权发明专利来反映,最终产出表现为通过创新为企业创造的销售收入。2003-2008 年俄罗斯科技活动产出如表 5 所示。

表 5 俄罗斯科技活动产出

产出	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
授权发明专利/件	24 726	23 191	23 390	23 299	23 028	28 808
创新产品销售收入/百万卢布	315 603.5	435 122.2	545 540.0	777 458.1	958 928.7	1 103 365.5
R&D 企业平均授权发明专利/件	6.51	6.34	6.56	6.43	5.82	7.86
R&D 企业平均创新产品销售收入/百万卢布	83.12	119.02	152.98	214.65	242.34	300.97

(一)授权发明专利

俄罗斯 2008 年授权发明专利为 28 808 件,比 2003 年增加 4082 件(增加 16.5%); R&D 企业平均授权发明专利为 7.86 件,比 2003 年增加 1.35 件

(增加 20.7%),这反映出俄罗斯自主性创新能力在提高^④。

(二)创新产品销售收入

俄罗斯 2008 年创新产品销售收入为

11033.655 亿卢布,为 2003 年的 3.50 倍;R&D 企业平均创新产品销售收入为 3.0097 亿卢布,为 2003 年的 3.62 倍。

从科技活动的产出可以发现,俄罗斯创新效果还是不错的,而这一结果正是由于俄罗斯在基础研究和应用研究投入的增加(表 4)。

三、俄罗斯科技活动投入产出的效率分析

选择 R&D 人员、科技活动经费投入两项作为

投入指标,授权发明专利、创新产品销售收入两项作为产出指标,运用 DEA 方法的 CCR-I 模型进行科技活动投入产出的效率分析。如表 6 所示:其中最后一列为科技活动投入产出效率的分值,对应的图形如图 1 所示。

在 2003-2008 年的 6 年中,投入产出有效率的年份有四年,无效率的年份只有两年。2005 年和 2007 年无效率的原因是投入相对较多,而产出并不是太多。

表 6 俄罗斯科技活动投入产出效率

年份	R&D 人员/人	科技活动经费投入 /百万卢布	授权发明专利 /件	创新产品销售收入 /百万卢布	科技活动 效率分值
2003	858 470	169 862.4	24 726	315 603.5	1.000
2004	839 338	196 039.9	23 191	435 122.2	1.000
2005	813 207	230 785.2	23 390	545 540	0.988
2006	807 066	288 805.2	23 299	777 458.1	1.000
2007	801 135	371 080.3	23 028	958 928.7	0.990
2008	761 252	431 073.2	28 808	1 103 365.5	1.000

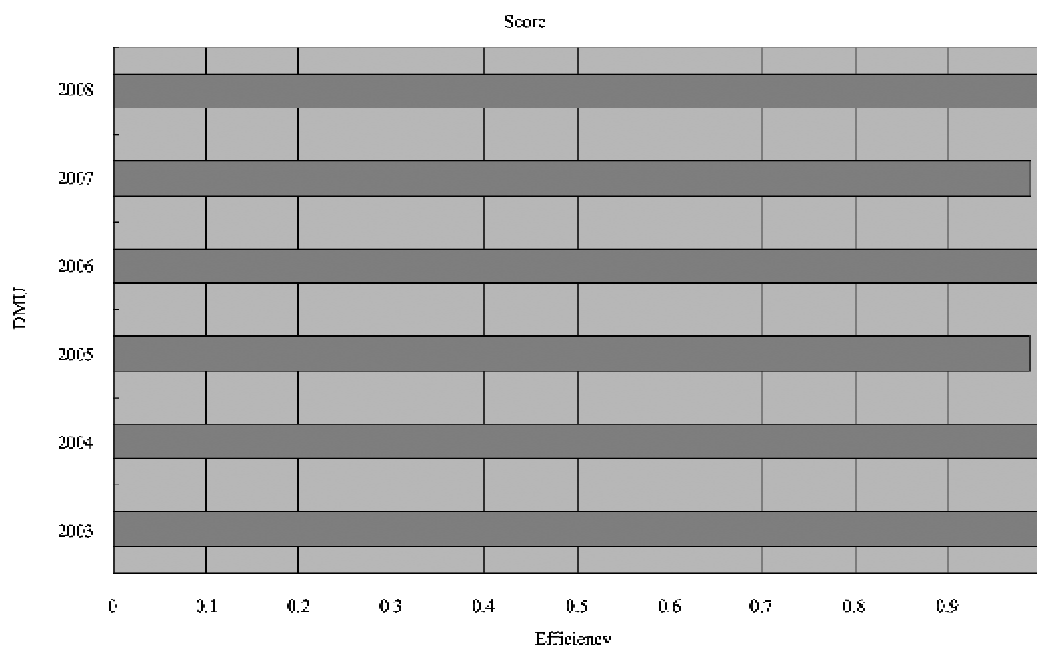


图 1 俄罗斯科技活动投入产出效率分值

四、结论

在 2003-2008 年的 6 年中,俄罗斯科技活动投入产出基本上是有效率的。

与 2003 年相比,俄罗斯 2008 年科技活动投入产出变化趋势如表 7 所示,“-”表示降低,“+”表示增加。

由此得出五点结论:

表 7 俄罗斯科技活动投入产出变化趋势
(2008 年与 2003 年相比较)

指标	变化趋势
R&D 人员	-
科学家和工程师数量	-
R&D 企业	-
R&D 人员占全部从业人员比重	-
科学家和工程师占 R&D 人员比重	+
R&D 企业平均 R&D 人员	-
R&D 企业平均科学家和工程师数量	-
R&D 投入强度	-
预算资金	+
企业资金	+
国外资金	-
基础研究和应用研究支出	+
授权发明专利	+
R&D 企业平均授权发明专利	+
创新产品销售收入	+
R&D 企业平均创新产品销售收入	+

1. 2008 年与 2003 年相比较, 俄罗斯几乎全部科技活动人员投入指标下降, 整体上反映出俄罗斯科技活动人员投入的不足。

2. 2008 年与 2003 年相比较, 俄罗斯 R&D 投入强度下降, 从整体上反映出俄罗斯科技活动经费投入的不足。

3. 2008 年与 2003 年相比较, 俄罗斯科技活动经费投入的最主要来源是预算资金, 而不是企业资

金, 这反映出在俄罗斯, 企业尚未成为科技活动的投入主体。

4. 2008 年与 2003 年相比较, 俄罗斯科技活动的支出逐渐转向基础研究和应用研究。

5. 2008 年与 2003 年相比较, 俄罗斯科技活动的产出在增加。■

参考文献:

[1] 俄罗斯国家统计局. <http://www.gks.ru>
[2] 张硕, 张爱国, 胡宝民. 河北省制药工业企业技术创新投入与产出分析. 科技进步与对策[J], 2003, (4)
[3] 邓华. 新时期俄罗斯科技和创新发展战略. 全球科技经济瞭望[J], 2009, 24(12)
[4] Беспалов М В. Анализ процесса формирования и развития Российской инновационной экономики в современных экономических условиях [J]. Экономический анализ: теория и практика, 2010, (6)
[5] Сабинина А Л, Терехова М Д. Компенсационный механизм управления инновационно - креативным потенциалом предприятий оборонно - промышленного комплекса[J]. Финансы и кредит, 2009, (46)
[6] Добындю М Н, Доничев О А, Страхов Е.Ю. Определяющие факторы инновационной трансформации социально - экономических систем в современных условиях [J]. Экономический анализ: теория и практика, 2009, (9)
[7] Фияксель Э А. Инновационный потенциал российской промышленности и механизмы его роста [J]. Экономический анализ: теория и практика, 2009, (13)
[8] 邱红. 俄罗斯的科技资源及对外科技合作政策研究. 东北亚论坛[J], 2007, 16(3)

Analysis of Russian Input-Output of S&T Activities

SUN Wei

(School of Economics and Management, Harbin Engineering University, Harbin 150001)

Abstract: This paper analyzes the S&T input-output in Russia from 2003 to 2008 based on indicators of input-output, and reveals almost all of the staff input indicators and R & D investment intensity decreased in 2008, enterprises were not the major part of S&T activities, the spending gradually shift from S&T activities to basic research and applied research; the output of S&T activities increased and S&T input-output was efficient.

Key words: Russia; S&T Input-output; S&T Activities; Fund-Raising Structure; Efficiency