



科技院所的效率研究

Efficiency Evaluation of
Chinese Industry Research Institutes

雷彦斌 著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

中国

科技院所的效率研究

Efficiency Evaluation of
Chinese Industry Research Institutes

雷彦斌 著

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

G322.2

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

中国科技院所的效率研究/雷彦斌著. —北京: 北京理工大学出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-5640-7539-2

I. ①中… II. ①雷… III. ①科研院所-效率-研究-中国
IV. ①G322. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第058548号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775 (总编室) 68944990 (批销中心)
68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京盛旺世纪彩色印刷有限公司

开 本 / 880毫米×1230毫米 1/32

印 张 / 9.25

字 数 / 213千字

责任编辑/张慧峰

版 次 / 2013年5月第1版 2013年5月第1次印刷

责任校对/杨 露

定 价 / 69.00元

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题, 本社负责调换



谨以此书敬献给父亲母亲，叩谢你们的辛勤养育和
谆谆教诲，引导我从一个懵懂无知的农村娃成长为一名
自强不息的求知者，激励我向前、向前、向前进！

—— 雷彦斌拜呈

心灵独白

（代序）

每当我看到一线科技人员的忙碌身影、听到一个个历经千辛万苦终于完成科技任务的感人故事时，内心充满了矛盾和不安。一方面，中国的绝大多数科技人员仍一如既往地刻苦钻研、无私奉献。与老一辈科技人员相比，我们有了更充足的科技经费、更先进的仪器设备，完成的科技项目也更多了。另一方面，中国的科技创新能力却不断地被业界和外界所诟病。在创新性的研究、科技成果转化等方面，我们并没有取得多少实质性的进步。

经过改革开放三十多年的发展，当前中国的经济已经到了结构转型和产业升级的关键时期，这对科技界提出了新的要求：我们要有自主创新的科技成果来支撑国家的经济结构转型和产业升级。自主创新，需要我们摆脱以往跟踪模仿的老路，使我国的科技水平真正处于世界前列。这是一个异常艰巨的任务。

位卑未敢忘忧国。虽为一名基层科技人员，近些年来，我常常思考这样一个问题：怎样才能在较短的时间内真正提升中国的科技创新能力？处在当前知识爆炸的信息时代，

世界范围的新科学技术革命和产业变革蓬勃发展，对于中国这样一个发展中的大国来说，形势紧迫，时间问题不能不说是一个严峻的挑战。如果我们继续按部就班地开展渐进式的摸索、等待自下而上的自觉自醒式的改革、等待既得利益者的让步与施舍，我看所花的时间将会很长，甚至不知所往、不知所终，也必将不利于我国在新的国际产业分工体系中的地位和作用，从而极大地影响着国内产业的自主发展，乃至动摇整个民族的自信心。

唯物辩证法之对立统一规律揭示：事物的性质主要是由主要矛盾的主要方面规定的。综观人类近现代历史，科学技术先进的国家屈指可数，无一不是实现了现代化的发达国家，而实现现代化的关键环节就是要首先实现工业现代化。工业现代化是指通过发展科学技术，采用科学的管理和先进的技术方法，使工业自身建立在已有的科学技术基础之上，使整个国家的工业生产和技术手段达到当时的世界先进水平。发达国家的现代化历程已经向人们充分证明，通过实现工业现代化来推动社会生产力的发展，是当今世界的一种必然趋势，也是实现科学技术、农业、国防等其他领域现代化的物质基础，其中工业科技创新是现代化进程中的核心驱动力。

认清事物的本质后，解决问题的关键就是找到一个抓手，犹如牵牛要牵牛鼻子、牵一发而动全身。在中国，由于历史的原因，工业科技创新力量主要是分布在国民经济

各行业中的科技院所。作为一种特殊的产业组织形式，中国科技院所在当今世界具有鲜明的中国特色，不仅是国家科学技术创新体系中的骨干力量，承担着推动国民经济中各行业科学技术进步和发展的职责；还是中国攀登世界科学技术制高点的主力军，其运营效率直接关系到中国经济社会的可持续发展和行业核心竞争能力。特别是国务院原各部委所属的中央级科技院所，一直是中国科技院所中的“国家队”，始终处于国内主要产业价值链的最高端，在中国参与世界产业分工的过程中占据着举足轻重的地位。

窥一斑而知全豹，一叶落知天下秋。科学评价以中央级科技院所为代表的中国科技院所的效率水平，找出影响其科技创新能力的主要因素，将有助于我们了解中国科技创新的现状；优化配置中国科技院所的科技资源，对提升中国的科技创新能力、服务国家的经济结构转型和产业升级战略，都具有重要的理论创新意义和现实指导意义。但截至目前，针对中国国民经济中的科技院所，这一特殊产业组织形式的效率和科技资源配置问题的研究还是一片空白，没有可供借鉴的研究成果，使中国各级政府在进行科技创新能力建设和科技资源配置及优化时，缺乏必要的理论依据和实证参考。

不积跬步，无以至千里。本书是一项基础工程，是结合中国特色的科学技术管理体制改革和中国科技院所的特殊定位与功能，以提升中国的科技创新能力为目标的一次

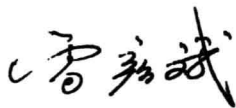
社会实践；同时，也是从宏观、中观和微观等多个视角，对中国科技院所的效率及科技资源配置进行研究的一次有益探索与创新。

在本书的成文过程中，国情、方法、样本和时间是我不得不考虑的四大基本要素。经过长期深入的调研与思考，在积累和掌握大量数据及事实的基础上，结合中国国情，首次提出“科技院所”的概念，全面归纳了中国科技院所的发展历程、改革特点和主要特性；规范运用数据包络分析方法、Malmquist 指数分析方法等数理经济学与应用统计学工具，合理构建了科学的效率测度模型和评价指标体系；精心挑选涉及中国国民经济 17 个主要行业的 207 家中央级科技院所为研究样本，时间跨度为 2005 — 2010 年，实证研究了中国科技院所的效率现状、产业组织以及影响科技创新能力的主要因素和导致科技资源配置不合理的主要方面；比较分析世界科学技术发达国家的成功经验与科技资源配置趋势，系统论证了提升中国科技院所效率的主要方法和路径；除采用规范分析、理论与应用分析、定性与定量分析等常规的研究方法外，还着重应用了实证分析、网络查询、档案调研、访谈调研、比较归纳等研究方法，力求最大程度地反映真实情况，得出有价值的结论和对策，以期为读者朋友们提供有益的参考与借鉴。

这——也是我的心灵独白。留学海外期间，痛感祖国与世界先进国家之巨大差距、科技领域尤甚，决意有所作为。

学成立时归国，自 2002 年冬起，八年独立调查，饱尝人间冷暖；孤身寂寞奋发，矢志不懈不弃；踏实做事，勿以善小而不为；笔耕不辍，甘苦自知。学术无止境，兴邦无绝期；拳拳报国心，悠悠赤子情。文中不当之处，敬请广大读者朋友们给予指正。

顿笔，抬头远眺，朝阳正红，遥想“两弹一星”元勋当年勇，近闻北京至广州高铁通车在即，感言：追逐梦想的人是伟大的！先有一个美丽的梦想，然后把它变成现实，这大概就是创新的本质和魅力吧。借“两会”清风，作诗三首咏记，与读者诸君共勉之、庆之、盼之。



伏案于求然斋

辛卯年二月初一辰时

诗作一：

七绝·追梦

万丈红尘图壮志，
一心科海竞风流。
英雄寂寞何为故，
振奋中华不罢休。

诗作二：

七律·闻北京至广州高铁通车

彩信忽传通北广，
京漂雀跃踏歌忙。
昔时春运愁何在，
今日团圆喜欲狂。
高铁为民须鼓掌，
动车行道好还乡。
辰驰黄海飞江汉，
午越衡山见舜皇。

诗作三：

五律·春盼

两会方针定，
神州捷报频。
复兴须努力，
发展必创新。
治国循三尺，
安邦抵万钧。
东风清送暖，
建设好逢春。

注释：

1. 彩信指多媒体信息服务。京漂指在京城生活的外地人，诗中代指作者。
2. 行道原指在铁道上行驶，引申为替天行道，喻指践行人民群众的意愿。
3. 黄海、江汉指黄海平原和江汉平原。舜皇指“天设湖南第一峰”舜皇山，位于东安县境内，国家级森林公园，史载为舜帝南巡驻蹕之地，故名。
4. 三尺指法律，因古时法律条文刻在三尺长的竹简上而得名。万钧，形容力量大，借指阻碍中华民族伟大复兴事业的国内外一切反对势力。

摘要

当今世界，以科技院所为骨干力量的中国科技创新体系具有鲜明的中国特色。作为一种特殊的产业组织形式，中国科技院所是国家创新系统的重要组成部分，承担着推动国民经济中各行业科学技术进步和发展的职责，是中国攀登世界科学技术制高点的主力军，其运营效率直接关系到中国经济社会的可持续发展和行业核心竞争能力。特别是国务院原各部委所属的中央级科技院所，作为中国科技院所中的“国家队”，始终处于国内主要产业价值链的最高端，在中国参与世界产业分工的过程中占据着举足轻重的地位。因此，科学评价以中央级科技院所为代表的中国科技院所的效率水平，优化配置相对有限的科技资源，对于中国的经济发展和产业结构调整及升级，都具有重要的理论创新意义和现实指导意义。

本书较为系统地梳理了效率理论和科技资源配置理论，以及效率与科技资源配置的耦合关系；首次提出“科技院所”的概念且明确定义了科技院所、科研院所、科技机构三者的学术内涵及相互关系，厘清了效率、效益、科技资源配置等重要概念和研究范畴；结合中国国情构建了与众不同的中国科技院所效率测度模型和评价指标体系，并在此基础上搜集和整理大量的数据信息，规范运用数据包络分析方法、Malmquist 指数分析方法等数理经济学与应用统计学工具，实证研究了中国主要行业中央级科技院所的效率水平、产业组织和科技资源配置现状。

研究发现:当前中国科技院所的总体效率较低、科技资源配置不合理,主要根源在于纯技术效率过低、技术进步变化指数没有显著改善。这说明:处于当前的技术和管理水平,中国科技院所在既定的投入或产出情况下,未能很好地实现对现有技术的完全利用,导致科技创新工作成效不明显、科技创新效率不高,没有充分发挥出推动行业科学技术进步的作用和职能。与此同时,中国科技院所在发展中还存在着一些不利的因素,如创新环境不佳、市场结构和产权结构不合理、经营粗放、规模较小、资金运用效率低以及科技资源浪费等现实问题。作者认为,可以通过改善中国科技院所的内外科技资源配置状况,从而提高其效率水平,主要方法和路径归纳为“一个优化、五个提升”。

一是建立科技资源配置的统筹管理体制,优化创新环境。主要措施有:统一编制科技预算、统筹管理科技经费,合理布局国家产业研发网络,建立多元化的科技经费投入体系,完善科技创新的金融支持体系,规范知识产权保护体系,以及健全科技成果转化服务体系。

二是构建垄断竞争型科技市场结构,提升市场效率。主要措施有:科技资源适度集中和相对分散并重,建立以大型科技院所为主导、中小型科技院所并存的垄断竞争型市场结构;消除壁垒、建立高效率的科技市场,让科技院所在市场机制下“优胜劣汰”,优化科技资源的配置,提高科技资源的运用效率。

三是发挥行业大型科技院所的骨干作用,提升规模效率。主要措施有:增强行业大型科技院所的科技创新能力,改革科技院所的产权制度,推动科技院所的并购重组。

四是改善经营模式和人力资源配置,提升管理效率。主要措施

有:推进科技院所的集约化经营,培育科技院所的综合经营,强化科技经费管理、减少资金浪费,以及整合行业科技人力资源和优化科技人力资源配置。

五是促进产学研合作和科技成果转化,提升交易效率。主要措施有:促进产学研在科技市场上的合作,加大科技经费投入、面向市场设立科技项目,利用政府采购制度等优惠政策引导和支持科技成果产业化。

六是调整科技资源重点投入方向,提升生产效率。主要措施有:优先发展信息产业,扶持科技院所的科技主导地位;加强基础设施建设,鼓励科技院所掌握核心技术;促进高技术产业发展,发挥科技院所的科技主力军作用。

在本书的成文过程中,作者始终坚持以中国科技院所在国家及行业中的特殊定位与功能为出发点,以提升中国国民经济各行业和科技院所自身的科技创新能力为目标,结合中国特色的科学技术管理体制实践和最新进展情况,全面归纳了中国科技院所的发展历程、改革特点和主要特性;比较分析世界科学技术发达国家的成功经验与科技资源配置趋势,总结提出中国科技院所加速科技与经济相结合、促进政策和市场相结合的发展思路,并系统谋划了相应的对策和建议。这是对中国科技院所的效率及科技资源配置进行研究的一次有益探索和创新。

关键词:科技院所;效率评价;科技资源配置;数据包络分析模型;Malmquist 指数;产业组织分析

分类号:F062.9

图 5 幅,表 47 张,参考文献 84 篇。

ABSTRACT

In today's world, with distinct Chinese characteristics, Industry Research Institutes is the backbone of Chinese scientific and technological innovation system and the main force for China to climb the peak of science and technology. As a special form of industrial organization, Chinese Industry Research Institutes is an important part of China National Science and Technology Innovation System, it also bears responsibility of promoting industrial progress and development in science and technology and is directly related to China's economic and social sustainable development and core competitive ability of every industry. In particular state-level Industry Research Institutes as "the National Team" among Industry Research Institutes, formerly belonged to the Ministries and Commissions of the State Council of China, have always been in the most high-end of domestic industries value chain and play a decisive role in the process of Chinese occupying position in world industry division. Therefore, it has very important theory and practical significance for China's economic development, industrial structure adjustment and upgrade to scientifically evaluate efficiency level of state-level Industry Research Institutes as the representative of Chinese Industry Research Institutes and optimize allocation of relatively limited resources of science and technology.

This paper systematically summarizes the theories of efficiency and scientific and technological resource allocation, and the relationships of efficiency and scientific and technological resource allocation; first put forward the new

concept of "Industry Research Institute", clearly defines the three academic connotation of Industry Research Institute, Scientific Research Institute and Science and Technology Institute, and their relation to one another; clarify these important concept of efficiency, benefit, science and technology resource allocation, etc. and research scope. With combined with China's national conditions, the author constructs a distinctive efficiency evaluation index system for Chinese Industry Research Institutes. And on this basis the author collects a large number of data, using methods of Data Envelopment Analysis and Malmquist Index Analysis, and makes an empirical analysis on efficiency, industrial organization and scientific and technological resource allocation of Chinese Industry Research Institutes.

The study found: the overall efficiency of Chinese Industry Research Institutes is low, the scientific and technological resource allocation of Chinese Industry Research Institutes is unreasonable, the main reasons are the low pure technical efficiency and technological progress index did not significantly improve. This shows that in the technology and management level of the current, Chinese Industry Research Institutes in the input or output under a certain condition, failed to make full use of existing technology, lead to the effect and achievement of scientific and technological innovation is not apparent and the efficiency of scientific and technological innovation is not high, not fully plays the role and function of promoting industrial progress and development in science and technology. In addition, there also exists some negative factors in the developing process of Chinese Industry Research Institutes, such as: management extensive, smaller scale, market structure and property rights structure is unreasonable, lack of innovation, efficiency of capital use is low, and risk control mechanism is not perfect, etc.. The author thinks that improving scientific and technological

resources allocation both inside and outside of Chinese Industry Research Institutes can improving their efficiency level, and the main methods and paths are summed up as “an optimization, five upgrades” .

First is to optimize innovative environment by establishing unified management system of scientific and technological resources. The main measures are: to unify budget preparation of science and technology, to co-ordinate management of scientific and technological research funds, to reasonably layout of national and industrial research and development network of China, to establish investment systems from multiple sources for scientific and technological research projects, to strengthen financial support for scientific and technological innovation system, to standardize intellectual property rights protection system, and to build a sound service system for scientific and technological achievement transformation.

Second is to upgrade market efficiency by constructing a market structure of monopolistic competition. The main measures are: to make scientific and technological resources both moderately concentrated and relatively dispersed, to build a monopolistic competition market structure of the large Industry Research Institutes as the dominant, the small and medium-sized Industry Research Institutes to coexist; to eliminate barriers of entry for establishment of an efficient market of science and technology, make overall Industry Research Institutes under the market mechanism of "survival of the fittest", enhance efficiency of scientific and technological resources both in utilization and allocation.

Third is to upgrade scale efficiency by developing the backbone role of large Industry Research Institutes. The main measures are: to enhance scientific

and technological innovation ability of Chinese Industry Research Institutes, reform property right systems of Chinese Industry Research Institutes, promote Chinese Industry Research Institutes in mergers and acquisitions.

Fourth is to upgrade management efficiency by making management mode and human resources allocation better. The main measures are: to promote Chinese Industry Research Institutes of intensive management, cultivation Chinese Industry Research Institutes of comprehensive management, strengthen management of scientific and technological research funds, reduce waste of money, as well as integration and improvement of human resources allocation both in science and technology.

Fifth is to upgrade transaction efficiency by promoting cooperation and transformation of scientific and technological achievements. The main measures are: to promote cooperation of Industry Research Institutes, universities and enterprises in science and technology market; to increase scientific and technological research funds and establish scientific and technological research project of market oriented; use the system of government procurement and other preferential policies to guide and support industrialization of scientific and technological achievements.

Sixth is to upgrade production efficiency by adjusting focus investment directions of scientific and technological resources. The main measures are: to give priority to development of information industry, support Industry Research Institutes of leading position in science and technology; to strengthen infrastructure construction, encourage Industry Research Institutes master industrial core technologies; to promote development of high-tech industries, develop main force effect of Industry Research Institutes