
全球科技创新中心指数述评

剑桥大学全球科技创新中心研究课题组¹

【摘要】：科技创新指数对于评价科技创新中心建设进展具有重要意义。本文对国际上科技创新指数研究进行了系统比较研究，对国内外重点创新指数发展情况、指标构成、重点内容进行了分析，对如何建立科技创新指标体系提出了相关建议。

【关键词】：科技创新 指数 指标体系

一、科技创新指数发展概述

从上个世纪五十年代起，随着劳动力成本提高、经济速度放缓、产业转型和知识经济崛起，发达国家相继开展了科技指标体系研究。各国指标体系研究的初衷是为了衡量他们在全球科技创新发展中所处的位置，我们生活在一个通过衡量来比较的世界里面，长度、高度、尺度、能源、环境、社会、经济甚至幸福感和压抑感，这帮助我们更好地定位一个国家、一个城市，去看到不足之处，去启发去补充现有的劣势。

美国是世界上最早开展这方面工作的国家，由美国国家科学基金会负责全国科技指标研究的组织资助和协调，长期以来美国科技指标体系的基本内容相当稳定，主要组成部分有：美国和国际 R&D 经费、科学和工程劳动力、初等中等教育、科学家工程师的大学教育、大学的 R&D、产业 R&D 与技术创新、公众对科技的态度、新兴技术以及对社会经济发展的影响，每一部分都包含数量众多的指标及其简要分析和国际比较。

美国指标体系的突出特点是：把教育指标放在重要地位，初等中等教育部分着重分析学生成绩，课程设置，教师与教学等；高等教育部分重点是大学科学与工程学位教育。R&D 经费部分从来源和执行两方面入手，按地区（各州）、三大部门和活动类型来分析 R&D 支出情况；科学与工程劳动力部分重点分析科学与工程劳动力的规模、就业与市场供求关系及需求预测，包括国际就业前景。

经济合作与发展组织(OECD)于 1992 年发表了第一版《技术创新手册》即《奥斯陆(Oslo)手册》，提出了关于收集和解释创新数据的指导原则。OECD 已经建立了若干科技指标数据库，如《产业结构分析数据库》，《企业研究与发展分析数据库》，《投入产出分析数据库》，《外国附属机构活动数据库》，《双边贸易数据库》，《电信产业数据库》等。

多年来，OECD 每年出版两期《主要科技指标》数据集，每两年出版一期《基本科技统计》数据集。特别是 OECD 在 1992 年的《技术创新统计手册》，用于测度科技创新活动而不仅仅是测度 R&D 为主的活动。进入 21 世纪以来，国际上对区域创新系统进行测度的指标体系出现了新的发展。各类以测度区域创新能力和绩效的区域创新指数应运而生，推动了区域创新系统的发展测度与评价。

欧盟 2001 年发布的《欧盟创新指数报告(2001)》(European Innovation Scoreboard)及 2006 年发表的“全球综合创新指数”；英国著名智库组织罗伯特哈金斯协会(Robert Huggins Associates)2002 年提出的“城市知识竞争力指数”(WKCI)和《世界知识竞争力指数(The World Knowledge Competitiveness Index, 简称 WKCI)》；2002 年，波特等人构建了“国家创新能力指

¹作者简介：课题组成员：王谦、刘合林、叶曼、何万篷、吴昀华、宋杰封。

数”(National Innovation Capacity Index);美国是世界区域创新最活跃的国家,建立了世界著名的“硅谷指数”;2006年,日本推出了“日本科技创新指数”。

在我国,也出现了类似的区域创新评价报告和指数,如:从2001年开始,中国科技发展战略研究小组每年推出《中国区域创新能力报告》;2005年1月北京发布了“中关村指数”;2007年7月,由纪宝成教授领衔的中国人民大学课题组推出了《2006年度中国31省区市创新指数研究报告》;我国一些区域在借鉴美国“硅谷指数”的基础上,纷纷推出了自己的区域创新指数。如上海市2005年正式推出上海“硅谷指数”,取名张江创新指数。2008年7月杭州首次发布“杭州创新指数”。

其他国际组织和许多发达国家和发展中国家也定期出版各自的科技指标报告。例如欧盟于1994年和1997年分别出版了第1、2号《欧盟科技指标报告》。1997年发表的《第2号欧盟科技指标报告》共分5大部分:(1)欧盟科技活动的国际比较;(2)产业技术创新与竞争力;(3)欧洲各地区科技活动;(4)欧洲R&D合作;(5)欧盟的国际科技合作。

早在1963年,韩国就开始系统收集全国研究与发展活动数据,从此每年进行一次正式问卷调查,并发布题为《科学技术研究活动调查报告》的统计数据,至今从未间断。其间不断调整调查项目、改进调查方法,以加强国际可比性。

从1983年起采用联合国教科文组织建议的科技统计国际标准。韩国于1996年底正式成为OECD成员国,从1995年开始采用《弗拉斯卡蒂手册》建议的标准规范。韩国的科技统计数据从此进入了OECD科技指标数据库及有关数据集。

从1974年开始,印度科技部按照联合国教科文组织建议的国际标准定期(每两年一次)开展全国性的科技活动资源调查,并发布两份分析报告:《研究与发展统计》和《产业研究与发展》。前者描述和分析全国科技活动状况,后者提供关于产业R&D的资金和人力资源投入的详细情况。

巴西科技活动数据的出版始于1996年,当年就出版了两期《国家科技指标数据集》,分别收录了1990-1994和1990-1995期间的国家科技发展数据。除了持续统计和发布科技经费和人员数据,巴西也很注意改进统计方法,以加强国际可比性。在基本结构保持稳定的情况下,随着国内和全球科技和经济的发展变化,不断调整原有指标或增加新的指标。

在20世纪60-70年代,人们对于科学与技术的区别与联系有了明确的认识,自80年代后期到90年代,对科学技术与经济发展相互关系的了解继续得到深化和丰富,技术创新理论得到广泛认同和传播,线性模型的缺陷被充分揭示出来,科技活动各环节之间以及科技与经济之间错综复杂的相互关系需要用一种新的理论模式来概括,这就是链式模型。

链式模型不仅能比较正确地反映科技活动全过程各个环节之间的相互关系,而且强调了市场需求对科技发展的推动作用,在创新理论和政策研究成果的基础上开始逐步建立和发展新型的科技创新指标,R&D和技术创新与经济增长关系的指标进入了科技指标体系并不断完善。

二、国际创新指数相关研究及应用发展现状

欧盟指数(下图),20世纪90年代初,欧盟国家开始意识到欧洲企业缺乏竞争力的根本原因在于缺乏创新能力。从2001年开始,欧盟正式发布《欧盟创新指数报告(2001)》(European Innovation Scoreboard)。

在《欧盟创新指数报告2013》中从驱动力、公司活动和产出三个方面,提出了8个指数以及相对应的25个指标,并运用17个指标对欧盟成员国的创新绩效与趋势进行定量比较,还分析了欧盟创新指数与创新政策的关系,并就如何提高创新能力提出了建议。

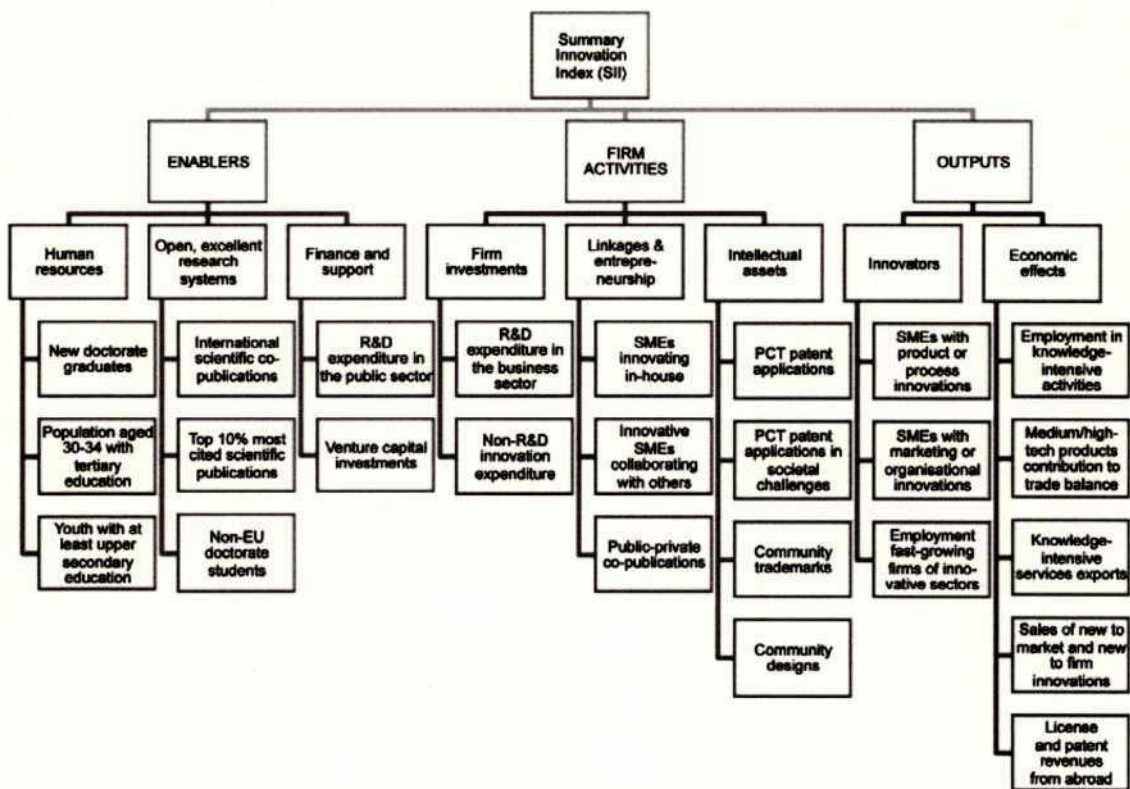


图 1 欧盟指数框架

美国硅谷指数与密西西比创新指数，硅谷指数是由硅谷联网组织调查和发布的，从 1995 年首次发布，每年发布一次。硅谷创新指数是最有影响力的区域创新指数。包括 People 指数，Economy 指数，Society 指数，Place 指数与 Governments 指数等 5 个一级指数，17 个二级指数和 104 个三级指标，该指数不能严格意义上定义为科技创新指数，更多的是反映地区发展状况的综合监控指标体系，为政府决策提供科学直观的依据，因此并没有用于其他地区城市的比较中去，仅限于硅谷。硅谷创新内涵非常全面，但也存在指标宽泛问题。美国密西西比州技术联合会 (Mississippi Technology Alliance) 也建立了类似的密西西比创新指数。

英国城市知识竞争力指数。英国著名智库组织罗伯特哈金斯协会 (Robert Huggins Associates) 提出了评价全球主要城市为中心的地区的知识竞争力的理论框架和模型——城市知识竞争力指数 (WKCI) 评价指标体系。该协会编制的《世界知识竞争力指数 (The World Knowledge Competitiveness Index, 简称 WKCI)》排行榜，其使用的指标包括五个方面：人力资源竞争力，知识资本竞争力，政府 R&D 人均支出，区域经济产出指数，知识可持续竞争力以及 19 个指标组成。

波特的国家创新能力指数。波特等人构建了“国家创新能力指数”，有 5 个指标：科学与工程人力、创新政策、集群创新环境、创新联系、公司的创新战略和行动。国家创新能力指数注重从体制与政策评价的角度研究创新能力的变化，在比较完整的问卷调查和理论研究的基础上，采用了大量的定性和量化指标。

全球综合创新指数。欧洲工商管理学院 2006 年发表的全球综合创新指数中有一个全球创新计分牌 (GIS)，比较了欧盟 25 个国家与其他 R&D 支出表现较好国家的创新绩效。根据世界银行、OECD 和联合国教科文组织的有关数据，建立了主要创新方面 (维度) 的评价指标体系，共 12 个指标。尽管对全球主要国家的创新绩效进行评价比较困难，但所构造的 GIS 是较为客观、可信的。

全球创新指数(The Global Innovation Index)。由 Cornell 大学 Johson 研究中心, INSEAD 世界商学院, WIPO 世界知识产权组织联合发布对全球各个国家知识创新能力进行排名, 其指标框架包括: 创新投入指标, 创新产出指标, 创新效率指标和综合指标四部分组成。该指标侧重于科技知识的转化入手, 分析各个国家地区的创新效率, 将思维瞄准投入和产出来简化评价系统。

日本科技创新指数。2006 年, 日本第 3 次科技政策研究小组围绕区域创新体系建设开展了许多研究。以 Yoshihiro Maruyama 研究员为代表的小组, 研究的主要目的是在推动地方政府科技能力的同时, 全面评估地方政府的区域创新能力。采用的主要方法是有利于区域科技创新的“综合指数法”。该综合指数共包括 4 个一级指标和基于主成分分析方法得出的权重值。

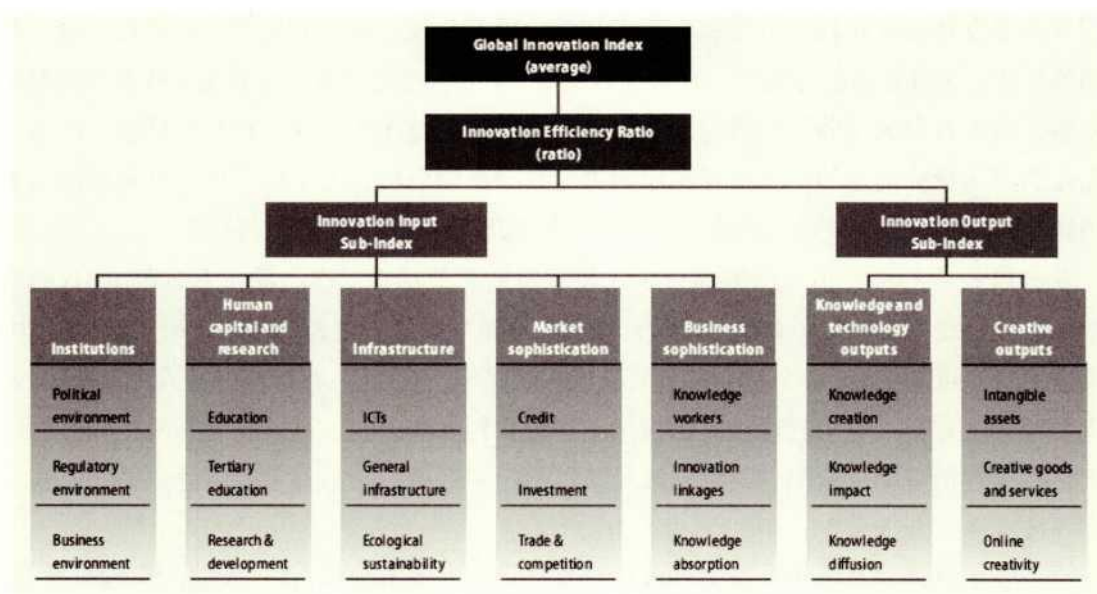


图 2 全球创新指数

三、我国科技创新指数研究

中国区域创新能力报告。从 2001 年开始, 中国科技发展战略研究小组每年推出《中国区域创新能力报告》, 研究报告从知识创新能力、知识流动能力、企业创新能力、创新环境和创新经济绩效 5 个方面全面评价全国各省、自治区、直辖市的创新能力。

中关村指数。2005 年北京市发布了中关村指数, 其主要目的是综合描述北京市高新技术产业发展状况, 总体评价北京市高新技术产业发展水平。中关村指数由五个分类指数构成, 即: 经济增长指数、经济效益指数、技术创新指数、人力资本指数和企业发展指数。各分类指数均由 3 个指标构成, 共计 15 个指标。该指数主要借鉴硅谷指数。

中国创新指数。2007 年 7 月, 由纪宝成教授领衔的中国人民大学课题组推出了《2006 年度中国 31 省区市创新指数研究报告》。从创新资源、攻关能力、技术实现、价值实现、人才实现、辐射能力、持续创新和网络能力 8 个创新要素对全国 31 个省区市进行了创新能力评价。

杭州创新指数。杭州创新指数指标体系一级指标 3 个: 创新基础、创新环境和创新绩效。二级指标 7 个: 科教投入、人才资源、经济社会环境、创业环境、创新载体、成果产出和经济社会发展等, 三级指标共有 23 个。

四、科技创新指数内容概述

欧洲：1997 年发表的《第 2 号欧盟科技指标报告》(European Innovation Scoreboard)对科技指标和与科技密切相关的经济指标进行了不同层次的国际比较，将欧盟作为一个整体与美国日本等发达国家比较；将发展中国家与发达国家比较；将各大地理区域进行比较；各国之间的比较。

尤其值得注意的是，通过比较世界 50 个科技先进国家与其他 130 多个国家的发展差距，再次有力地证明了科技与知识对经济发展的关键作用。这份科技指标报告的另一个特点是尝试对指标揭示的问题的深层原因进行较全面的分析。为了提高可比性和帮助读者正确理解和使用科技指标，还对指标构建的方法问题做了详细的介绍和评论。

从科技投入和科技绩效两方面分析比较欧盟的科技活动状况，除了基本的 R&D 经费和人员指标外，在考察科技经费投入时，首先观察科技发展的宏观经济背景，采用指标有 GDP、外贸进出口、储蓄和投资、外国直接投资、通货膨胀率、就业等；在考察科技人力资源投入时，首先看教育经费投入等与教育有关的指标；在考察科技绩效时，则首先看与科技相关的经济绩效指标，包括劳动生产率、技术扩散对某些部门生产率增长的贡献、国际贸易、高技术产业和高技术产品出口等。

产业技术创新与竞争力，欧洲各地区科技活动，欧洲 R&D 合作，欧盟的国际科技合作。第二部分重点分析 R&D 密集的 8 大产业部门的技术创新和竞争力状况，这一部分有两个特点，一是把科学产出与技术产出相联系，分析科学与技术的相互作用，例如：每单位服务支出产生的专利数；企业服务支出与专利增长趋势、专利的科学强度等指标；二是把产业科技活动指标与经济效益相联系，试图更全面地描述科技产出的效率，如专利与高技术产品出口额的关系，专利技术的市场份额等。

美国：在 2000 年美国国家科学基金会成立 50 周年之际，发表了第 14 期科技指标报告，即《科学与工程指标 2000 美国科技指标报告没有为科技产出单独设立一章，有关内容分别纳入大学和产业 R&D 部分，大学研究在国家研究体系占有至关重要的中心地位，给予大学研究足够的支持是联邦政府的重要职能，每期科技指标报告都设立专门一章，分析大学 R&D 的支出、经费来源、联邦政府的资助、设施装备，科学家工程师，及论文和专利等研究产出，在关于产业技术创新的一章中，首先从高技术产业和先进技术产品产出份额及进出口贸易和知识产权贸易收入等方面分析美国技术的市场竞争力；然后依次分析企业专利和风险投资与高技术企业，新兴技术及其影响，从多方面观察信息技术对经济、教育、科研和人类生活的影响。

同样我们的研究也在城市范围内展开，这些指标体系通过分析创新的先决条件，经济和文化的活跃度来评价城市的创新能力和潜力。这些策略工具提供了一个有效的制定科技创新服务政策的决策依据，同时通过研究指标体系，可以明确的找到这些城市未来发展以支持科技创新的方向。

Charles Landry 和 Jonathan Hyams 的创新城市指标体系，该指标体系是与智库 BilbaoMetropoli 合作与 2009 年提出的，解决一个城市的创新与创造力的关系。该创新城市指标体系的不同之处在于，它将城市看做一个相互关联的整体，同时注重一个城市的内在自身条件和周围环境条件，将城市放在一个广阔的环境下进行观察。

指标体系包含 10 个交叉大类，每个大类由若干指标组成。其中包括，政治及社会结构；区别性、多样新、活力和表现力；开放度、诚信度、畅通度和参与度；创业、创新和探索；战略领导力、灵活度和视野；人才发展和学习的环境；联络、关系与社交；场所和场所制造；生活舒适度；专业性和影响力。在这些大的标题下去提出具有深度和广度的具体指标，这些主题互相联系。该研究更多的是从人的角度出发去考虑科技创新的原动力，从创新力来衡量城市的科创能力。该指标体系目前已经运用到了世界上 20 个城市，这些城市成为日益丰富的数据库的一部分。

五、科技创新指标体系评价

创新指标体系是衡量一个国家、地区和城市创新产业发展程度，区域或城市创新能力、潜力，科技创新发展驱动力等的综合分析工具。在众多的研究中，对于国家和地区的科技指标体系构建通常会更加宏观、更加简洁，如全球创新指数、国家创新能力指数，更多的是从宏观经济指标入手分析国家与国家之间创新能力的区别。

地区和城市科技创新指标体系则更加全面细致，立足于比较一个国家内不同城市不同区域，以日本科技创新指数，英国城市知识竞争力指数和欧盟指数为例，形成具有可操作性而相对全面的指标体系，对政府制度、社会、经济以及文化历史等作较为全面的比较分析。而城市科技创新指数以硅谷指数为例，则更加全面和综合，旨在检测城市发展，发现城市短板和问题。

从创新指标体系的功能来讲，指标体系的出台一方面作为城市健康发展的表征，通过对指标体系的监控找到问题，发现短板优化政策，但同时另外一些指标则着重排名和为不同国家、地区和城市打分。有些则兼顾二者，一方面有城市竞争力、创新能力等排行榜，另外一方面也通过比较去指导决策。其他科技创新指标体系则是介于两者之间根据指标体系构建者的目的和需要进行侧重。

从侧重面上讲大致分为以下几类：社会角度分析，城市、区域环境对于人的创造力和创新能力的影响，如英国城市知识竞争力指数，Landry 城市创新能力指标。从经济角度侧重投入产出分析，如全球创新指数、全球综合创新指数、欧盟指数；从科研知识转化角度出发分析，如欧盟科技指标、科学与工程指标；综合指标，从各个角度综合分析，如硅谷指数、波特的国家创新能力指数和日本科技创新指数。