

“十一五”国家重点图书出版规划项目

21世纪
科技与社会发展丛书
(第一辑)

丛书主编 徐冠华

国家创新能力测度方法 及其应用

刘凤朝 等 / 著

“十一五”国家重点图书出版规划项目

大连市软科学资助出版项目

21世纪
科技与社会发展丛书
(第一辑)

丛书主编 徐冠华

国家创新能力测度方法
及其应用

刘凤朝 等 / 著

科学出版社
北京

内 容 简 介

本书通过梳理国家创新能力测度理论的思想源流,分析现有测度方案不足,凝练出国家创新能力测度研究需要解决的关键科学问题;立足国家创新体系运行关系的分析,建立国家创新能力理论模型,提出国家创新能力测度方法的改进思路,进而设计国家创新能力三步测度方案;依据上述测度方案,对中国和部分创新型国家创新能力进行了测度和分析;从测度和分析结果出发,提出中国国家创新能力建设对策。

本书将理论构建、实证分析与对策设计相结合,强调对策的可操作性,适合科技管理研究者、政府管理人员阅读,也可作为从事科技管理研究的研究生实用教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

国家创新能力测度方法及其应用 / 刘凤朝等著. —北京:科学出版社, 2009
(21 世纪科技与社会发展丛书)

ISBN 978-7-03-024728-5

I. 国… II. 刘… III. 国家创新系统—研究—中国 IV. F204 F124.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 092844 号

丛书策划: 胡汀平 侯俊琳

责任编辑: 侯俊琳 郭勇斌 王国华 / 责任校对: 陈玉凤

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 黄华斌

编辑部电话: 010-64035853

E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 8 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2009 年 8 月第一次印刷 印张: 17

印数: 1—2 500

字数: 325 000

定价: 54.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

“21 世纪科技与社会发展丛书” 第一辑

编委会

主 编	徐冠华		
副主编	张景安	曲晓飞	
委 员	刘晓英	胥和平	胡 珏
	杨起全		

编辑工作组组长	刘晓英		
副组长	赵 刚	赵人楠	胡升华
成 员	侯俊琳	李 军	邹靖白
	魏建军	纪丰岩	

总 序

进入 21 世纪,经济全球化的浪潮风起云涌,世界科技进步突飞猛进,国际政治、军事形势变幻莫测,文化间的冲突与交融日渐凸显,生态、环境危机更加严峻,所有这些构成了新世纪最鲜明的时代特征。在这种形势下,一个国家和地区的经济社会发展问题也随之超越了地域、时间、领域的局限,国际的、国内的、当前的、未来的、经济的、科技的、环境的等各类相关因素之间的冲突与吸纳、融合与排斥、重叠与挤压,构成了一幅错综复杂的图景。软科学为从根本上解决经济社会发展问题提供了良方。

软科学一词最早源于英国出版的《科学的科学》一书。日本则是最早使用“软科学”名称的国家。尽管目前国内外专家学者对软科学有着不同的称谓,但其基本指向都是通过综合性的知识体系、思维工具和分析方法,研究人类面临的复杂经济社会系统,为各种类型及各个层次的决策提供科学依据。它注重从政治、经济、科技、文化、环境等各个社会环节的内在联系中发现客观规律,寻求解决问题的途径和方案。世界各国,特别是西方发达国家,都高度重视软科学研究和决策咨询。软科学的广泛应用,在相当程度上改善和提升了发达国家的战略决策水平、公共管理水平,促进了其经济社会的发展。

在我国,自十一届三中全会以来,面对改革开放的新形势和新科技革命的机遇与挑战,党中央大力号召全党和全国人民解放思想、实事求是,提倡尊重知识、尊重人才,积极推进决策民主化、科学化。1986 年,国家科委在北京召开全国软科学研究工作座谈会,时任国务院副总理的万里代表党中央、国务院到会讲话,第一次把软科学研究提到为我国政治体制改革服务的高度。1988 年、1990 年,党中央、国务院进一步发出“大力发展软科学”、“加强软科学研究”的号召。此后,我国软科学研究工作体系逐步完善,理论和方法不断创新,软科学事业有了蓬勃发展。2003~2005 年的国家中长期科学和技术发展规划战略研

究，是新世纪我国规模最大的一次软科学研究，也是最为成功的软科学研究之一，集中体现了党中央、国务院坚持决策科学化、民主化的执政理念。规划领导小组组长温家宝总理反复强调，必须坚持科学化、民主化的原则，最广泛地听取和吸收科学家的意见和建议。在国务院领导下，科技部会同有关部门实现跨部门、跨行业、跨学科联合研究，广泛吸纳各方意见和建议，提出我国中长期科技发展总体思路、目标、任务和重点领域，为规划未来 15 年科技发展蓝图做出了突出贡献。

在党的正确方针政策指引下，我国地方软科学管理和研究机构如雨后春笋般大量涌现。大多数省、自治区、直辖市政府，已将机关职能部门的政策研究室等机构扩展成独立的软科学研究机构，使地方政府所属的软科学研究机构达到一定程度的专业化和规模化，并从组织上确立了软科学研究在地方政府管理、决策程序和体制中的地位。与此同时，大批咨询机构相继成立，由自然科学和社会科学工作者及管理工作者等组成的省市科技顾问团，成为地方政府的最高咨询机构。以科技专业学会为基础组成的咨询机构也非常活跃，它们不仅承担国家、部门和地区重大决策问题研究，还面向企业提供工程咨询、技术咨询、管理咨询、市场预测及各种培训等。这些研究机构的迅速壮大，为我国地方软科学事业的发展铺设了道路。

软科学研究成果是具有潜在经济社会效益的宝贵财富。希望“21 世纪科技与社会发展丛书”的出版发行，能够带动软科学的深入研究，为新世纪我国经济社会的发展做出积极贡献。

徐冠华

2009 年 2 月 11 日

第一辑序

随着经济与社会的发展，软科学研究的体系和成果为经济与科学决策提供了重要支撑。“21 世纪科技与社会发展丛书”的出版，旨在充分挖掘国内地方软科学研究的优势资源，推动软科学研究及其优秀成果的交流互补和资源共享，实现我国软科学研究事业的健康发展，为我国经济与社会发展的科学决策做出积极贡献。

大连市有着特殊的地缘位置，地处欧亚大陆东岸、辽东半岛最南端，东濒黄海，西临渤海，南与山东半岛隔海相望，北依东北平原，是东北、华北、华东及世界各地的海上门户，与日本、韩国、俄罗斯、朝鲜等国往来频繁。作为著名的港口、贸易、工业、旅游城市，大连市的经济社会发展对于东北地区、全国乃至整个东北亚地区都有着重要的战略意义。这个大背景为大连市软科学的发展提供了肥沃的土壤，同时大连市还拥有众多大学、科研院所及高水平的科研队伍，因此，大连市发展软科学有着得天独厚的优越条件。近年来，大连市的软科学事业发展很快，已经在产学研合作、自主创新、体制改革、和谐社会建设、公共管理、交通运输、文化交流等领域，开展了深入而广泛的软科学研究，取得许多令人瞩目的成绩。

通过“21 世纪科技与社会发展丛书”的出版，大连市软科学研究的优秀成果及资源得到了科学整合。一方面，能够展现软科学事业取得的进步，凝聚软科学研究人才，鼓励多出高质量、有价值的软科学成果，为更多的决策部门提供借鉴和参考；另一方面，能够通过成果展示，加强与其他城市和地区软科学研究人员的沟通和交流，突破部门、地方的分割体制，改善软科学研究立项重复、资源浪费、研究成果难以共享的状况，有利于我国软科学研究的整体健康发展。

第一辑编委会

2009 年 2 月 5 日

前 言

国家创新体系是国家基本经济制度的核心构造,国家创新能力是国际竞争力的基础,因而,国家创新能力的评价和建设问题备受学术界和管理层的关注。自20世纪90年代以来,以经济合作与发展组织(OECD)和欧盟(EU)为代表的国际组织及学术机构相继开发出多套颇具影响力的国家创新能力测度指标体系,并进行了卓有成效的测度和分析。通过比较不同国家创新能力的优势与不足,一方面为各国创新能力建设对策设计提供了重要依据;另一方面也大大丰富了国家创新体系的实证研究基础。比较不同测度方案及其结果后就会发现,尽管这些国际组织及学术机构在测度方案设计领域进行了大量探索,然而在国家创新能力测度基础理论研究方面却少有建树,致使测度实践缺乏应有的理论支撑,进而在一定程度上影响了测度结果的社会应用。因此,有必要对国家创新能力测度研究的理论和方法问题进行深入系统的探讨。

本书共分十章。第一章,导论。着重分析国家创新能力研究的理论与实践背景,追溯国家创新能力研究的思想源流,界定基本概念,进而提出研究的总体框架。第二章,国家创新能力测度研究范式分析。对现有国家创新能力测度研究成果进行梳理,从方法论角度将其分为三种研究范式,并做出分析评价。第三章,国家创新能力理论模型。以国家创新体系运行为实践本体,构建国家创新能力的三维结构模型和形成机理模型,为国家创新能力测度指标体系构建提供理论依据。第四章,国家创新能力测度方法体系。从指标体系设计、结果分析与表述等层面论述国家创新能力测度的方法论问题,提出指数差距、追赶时限等概念,建立表述国家创新能力测度结果的概念框架。第五章,国家创新能力综合测度。建立综合测度指标体系,对包括中国在内的22个样本国家创新能力进行综合测度分析。第六章,国家创新能力核心指标测度。以三维结构模型为依据,建立国家创新能力测度核心指标体系,对样本国家创新能力进行测度。第七章,基于

USPTO专利的国家创新能力单指标测度。以专利作为国家创新能力测度指标,对样本国家创新能力进行测度,并对三种方案的测度结果进行比较。第八章,面向2020年的国家创新能力预测分析。运用灰色预测方法,从单项指标合成与核心指标两个层面对样本国家创新能力发展趋势进行预测、分析。第九章,创新型国家建设经验与中国创新政策历史演变。对美国、德国、英国、韩国等建设创新型国家的经验进行分析,提炼可供中国借鉴的做法,分析2006年以来中国建设创新型国家取得的进展。第十章,中国国家创新能力提升路径与实施对策。分析中国国家创新能力建设的潜在优势和制约因素,提出面向2020年的国家创新能力建设对策。

目 录

总序 / i

第一辑序 / iii

前言 / v

第一章 导论 / 1

第一节 国家创新能力研究的理论与实践背景 / 1

第二节 国家创新能力研究的思想源流 / 6

第三节 国家创新能力相关概念辨析 / 10

第四节 本书的基本框架 / 17

第二章 国家创新能力测度研究范式分析 / 19

第一节 国家创新能力综合测度研究范式 / 19

第二节 创新型国家评价研究范式 / 33

第三节 国家创新能力影响因素分析范式 / 37

第四节 关于几个方法论问题的讨论 / 42

第三章 国家创新能力理论模型 / 45

第一节 国家创新体系的结构与功能 / 45

第二节 竞争优势导向的国家创新能力理论模型 / 51

第三节 国家创新能力三维结构模型 / 56

第四节 国家创新能力形成机制模型 / 62

第五节 国家创新能力理论模型的方法论意义 / 68

第四章 国家创新能力测度方法体系 / 71

第一节 国家创新能力指标体系构建方法 / 71

第二节 国家创新能力测度指标赋权方法 / 78

第三节 国家创新能力测度结果表述方法 / 91

第四节 国家创新能力测度结果分析方法 / 95

第五章 国家创新能力综合测度 / 98

第一节 国家创新能力多层次测度方案 / 98

第二节 国家创新能力综合测度指标体系建立 / 98

第三节 样本国家创新能力测度比较 / 102

第四节 国家创新能力综合测度方案的结果比较 / 111

第六章 国家创新能力核心指标测度 / 121

第一节 核心指标测度的理论依据 / 121

第二节 国家创新能力核心指标测度相关成果 / 124

第三节 国家创新能力测度核心指标提取与体系构建 / 128

第四节 国家创新能力核心指标测度结果比较 / 132

第七章 基于 USPTO 专利的国家创新能力单指标测度 / 141

第一节 国家创新能力专利衡量指标和 USPTO / 141

第二节 中国和欧洲创新型国家创新能力比较分析 / 142

第三节 中国和欧洲创新型国家技术领域比较 / 151

第八章 面向 2020 年的国家创新能力预测分析 / 174

第一节 国家创新能力预测的指标和方法 / 174

第二节 国家创新能力单指标分项预测 / 181

第三节 国家创新能力单指标预测结果合成及分析 / 188

第四节 国家创新能力核心指标预测及分析 / 195

第五节 国家创新能力专利指标预测 / 198

第九章 创新型国家建设经验与中国创新政策历史演变 / 202

第一节 创新型国家建设经验 / 202

第二节 基于统计分析的中国科技政策演变路径 / 216

第三节 建设创新型国家战略实施效果初步分析 / 226

第十章 中国国家创新能力提升路径与实施对策 / 233

第一节 中国国家创新能力提升的潜在优势与制约因素 / 233

第二节 国家创新能力提升路径设计 / 237

第三节 提高国家创新能力的对策措施 / 241

参考文献 / 248

后记 / 253

第一章 导 论

本章首先分析中国建设创新型国家实践对国家创新能力测度研究的理论需求及国家创新能力测度研究已有成果的局限性,进而阐明开展国家创新能力测度理论与方法研究的必要性和紧迫性;接着对国家创新能力研究的思想源流进行历史追溯,介绍本书研究的理论出发点;在此基础上对国家创新能力测度研究的相关概念进行初步界定,以便为后续研究提供概念准备。

第一节 国家创新能力研究的理论与实践背景

一、国家创新能力建设实践的理论需求

20 世纪中叶以来,随着科学技术和经济社会的飞速发展,科技创新的组织形态和活动方式发生了深刻变革。科学研究和技术开发的复杂性使以科学家个体为基本活动单元的研究模式显露出越来越大的局限性,团队型组织、社会化运作和集成式创新成为主流模式。一些重大科研活动已具有国家或全球规模,人类开始进入“大科学时代”。大科学时代的典型特征是:投资大、周期长、风险高的重大科研活动的组织和实施成为推动国家或全球科技进步的重要形式。20 世纪 40 年代“曼哈顿计划”的成功实施开启了从国家层面集成各方面智力优势实施重大创新的先河。60 年代执行的“阿波罗登月计划”不仅培养了一代高水平科学家,而且带动了 20 世纪下半叶美国 and 全世界高新技术的全面发展。人类基因组计划的实施,实现了创新战略资源和组织管理能力在全球范围内的整合。中国的载人航天工程,全国有 110 个研究院所、基地和企业直接参加研制、建设任务,成为运用国家职能实施重大科技工程的典范。上述重大科技活动的组织实践证明,在现代科学技术发展中,国家不仅是某些创新活动的直接组织者和参与者,还是创新机制的顶层设计者。国家作为创新活动的组织者和参与者,对世界各国政府来说,既是一种全新的历史使命,也是一个急需研究的实践课题。政府应如何调整自己的功能定位,以适应科技创新的时代需求;如何建立一种有效的协调机制,使国家层面的创新活动同微观主体的创新活动有机结合,以形成集成创新的社会合力;如何通过体制、机制设计,构建有利于创新的社会生态环境,有效激发全社会的创新活力等问题,成为各国决策者和管理层共同关注的焦点。

科学技术活动组织方式的社会化只是 20 世纪全球科技发展的特征之一,与科学技术社会化相伴随的是社会发展的科学化和技术化。在科学技术的引领和推动下,人类社会正经历着从工业社会向知识社会的跨越,科学技术不仅改变着人类的生产和生活方式,在解决人类可持续发展的一系列重大问题上亦发挥不可替代的作用,创新越来越成为国家发展的深层驱动力,成为世界各国国家战略设计的核心内容。基于上述考虑,各国都试图通过国家战略设计和基本经济制度调整将创新上升到国家战略的核心位置,形成朝野认同的国家意志,以便在日益激烈的国际竞争中立于不败之地。20 世纪中叶兴起的国家创新体系建设就是这种战略设计和制度安排的集中体现。近半个世纪的发展实践证明,国家创新体系作为社会基本经济制度的核心构造,是提升国家创新能力、转换经济增长方式的根本保障。然而,由于资源禀赋、经济发展水平、社会文化等方面的差异,各国却选择了不同的国家创新体系建设和运行模式,如日本基于“产业群”的创新体系、美国基于“科技工业园”的创新体系、瑞典基于“能力中心”的创新体系等,都探索出一条符合本国国情的创新体系建设道路。尽管这些国家的创新体系形态各异,然而在创新体系运行中,政府、企业、大学、研发机构等要素的作用可能遵循某些相同或相似的机制,进而表现出国家创新能力提升的某些共同特征或规律,这样就需要从内在机制或一般规律的层面,对国家创新能力的影响因素、作用关系、表征形式等进行理论提炼和抽象,以便建立国家创新能力研究的理论体系和方法规范。

改革开放以来,随着经济社会的飞速发展,中国国家创新能力不断提升,科技人力资源、科技经费投入、专利、论文等体现国家创新能力的重要指标均有较大幅度的增长。国家通过实施重大科学工程、国家重点实验室建设、科技基础条件平台建设等工程,使中国科技基础条件不断改善,为科技创新提供了强大的支撑。但是与美国、日本、德国、芬兰、丹麦、韩国、新加坡等创新型国家相比,中国国家创新能力还较为薄弱。这主要表现在两方面:一是主导产业发展的核心技术大都依赖国外进口,中国的科技创新还难以为本国的经济社会发展提供强大的技术支撑;二是科技创新所取得的成果在世界知识总体中所占的比例较小,中国的科学技术发展还不能对全球的科技发展产生重大或决定性影响。因此,尽快提升中国的国家创新能力,支撑本国的经济社会发展,提升对全球科技发展的影响力,就成为中国国家战略的核心内容。要提升国家创新能力,就要选择一条具有中国特色的国家创新能力建设路径。中国路径选择需要有两方面的研究成果提供理论支撑:一是对创新型国家创新能力建设一般规律及成功模式的梳理、凝练和选择性借鉴;二是对中国国家创新能力现状的全面分析和把握。也就是说,中国的国家创新能力提升路径选择,既不能原样照搬美国、日本的模式,也不能简单套用瑞典、韩国的经验,而应在全面借鉴他国经验的基础上,探索适合中国国

情的国家创新能力提升路径。这样就需要对创新型国家创新能力建设的路径、经验进行比较分析和理论凝练,以便为中国的实践提供参考。无论是对外部经验的发掘,还是对自身状况的认识,都需要建立有关国家创新能力分析测度的理论与方法,并以其为理论工具,进行系统深入的实证分析和理论研究。因此,对国家创新能力测度方法和形成机制进行研究具有重要的理论和实践意义。

二、国家创新能力研究存在的问题

目前的国家创新能力研究从两条路径展开:一是国家创新体系研究路径,主要是通过国家创新体系的结构与功能分析,阐明国家创新能力形成的组织载体及国家创新能力的经济社会效应;二是国家创新能力测度研究路径,主要是通过建立国家创新能力测度指标体系,对各国的创新能力现状进行比较、分析。

(一) 国家创新体系研究的理论困境

国家创新能力反映一个国家通过科技创新、制度创新等提高社会生产率、参与国际竞争、促进经济社会发展的综合实力,是衡量创新型国家建设成效的核心指标。国家创新能力是国家创新体系的功能实现或表征,而国家创新体系是一个包含多种非线性作用关系的复杂系统,其运行过程表现出内在的协调性和有序性。因此,任何对国家创新能力的测度必须遵循理论与实践、逻辑与历史相统一的原则,从国家创新体系的结构和功能分析入手,构建国家创新能力形成的理论模型,并据此建立逻辑严谨的测度指标体系,进而实现对国家创新能力的综合测度。然而,在现实的研究中,国家创新体系的理论分析与国家创新能力测度研究并没有真正实现理论上的整合。国家创新体系研究把基于定性方法的国家创新体系结构-功能分析作为主线,重点讨论国家创新体系中企业、大学、研发机构等的相互作用关系;分析国家的体制、机制、政策等对创新主体行为的影响;阐述国家创新体系运行对经济社会发展的影响。纵观已有成果,我们发现国家创新体系研究还存在以下不足:第一,国家创新体系研究还基本停留在现象描述的层面,即通过特定国家创新体系现状的分析,描述国家创新体系运行特征,进而阐述国家创新体系的经济社会功能。相比之下,基于多样本研究的国家创新体系运行机制和规律的研究相对较少,尤其是借助动态分析方法,通过国家创新体系的运行机制研究,揭示国家创新能力形成机制的研究尚未取得突破性进展。第二,国家创新体系的研究成果尚不能为国家创新能力测度研究提供足够的理论支撑。从某种意义上说,国家创新能力测度就是对各国家创新体系功能实现程度的比较、分析,国家创新体系研究成果既能为国家创新能力测度指标体系设计提供理论依据,又能为测度结果背后信息的发掘、应用提供分析工具。然而,由于国家

创新体系研究尚未建立有关国家创新能力的理论模型或分析框架,因此,国家创新能力测度研究还没有与国家创新体系研究建立起相互支撑、相互融合的逻辑通道。

(二) 国家创新能力测度分析的方法缺欠

20 世纪下半叶以来,由于国家竞争力、综合国力等研究领域的兴起,尤其是国家创新体系概念的提出,有关国家创新能力的测度和比较研究成为学术研究的热点。目前,国内外学术界(或评价机构)大都采用要素叠加的方法对国家创新能力进行测度。这种方法的基本思路是,将国家创新能力分解为不同的构成要素,将这些要素与统计或调查数据进行匹配,建立测度指标体系,再进一步对各个指标进行赋权,然后通过指标加和的方式得到国家创新能力的综合测度结果。这种测度方法虽然广泛涉及国家创新活动的主要方面,但却将不同层面的创新要素(活动)进行了简单叠加,在一定程度上混淆了国家创新能力的驱动要素与表征要素、现实能力与发展潜力的区别,从而难以通过测度研究反映国家创新体系结构的有序性及由此而决定的国家创新能力表述形式的层次性。

国家创新能力的驱动要素是指特定国家的制度安排、政策体系、管理机制及社会文化等“软要素”。这些要素及它们之间的相互作用体现国家创新体系的运行关系,是国家创新能力形成的深层基础,也可以看成是国家创新体系的“内能”。由于各国在经济制度、政策体系和社会文化等方面存在巨大差异,其对科技发展的促进机制也各不相同,因此,不可能建立统一的评价尺度对各国的制度、政策、文化等隐性要素进行衡量或比较,加之,在现行统计体系中难以找到与驱动要素合理匹配的客观数据,就使以驱动要素作为测度国家创新能力的指标面临操作上的诸多困难。

国家创新能力的表征要素是指体现国家创新活动结果的论文、专利、新产品等“硬要素”。表征要素是国家创新体系驱动要素作用的结果,一国的创新活动通过这些要素对全球科技发展产生影响或发挥对本国经济增长的促进作用。同时,表征要素可以在现行的统计体系中找到与其匹配的客观数据。因此,这些要素是国家创新能力的直接测量项。

要素叠加测度方法的困境不仅在于数据匹配能力的缺失,更重要的是这种方法在一定程度上忽视了国家创新能力各构成要素的作用关系。实际上,制度安排、政策体系、社会文化等要素只是促进创新的手段,国家创新体系通过其产出(论文、专利、新产品等)实现自身的经济社会功能。也就是说,驱动要素的作用已通过专利、论文、新产品等产出的变化被包含在表征要素的计算结果之中,如果再将驱动要素作为独立指标纳入测度指标当中,并通过相加方式求得测度结果,必然会导致重复计算的错误。

一般来说,国家创新能力测度是对某一时间截面上不同国家集成创新能力的比较和评价,最直接的测度项是作为创新成果的论文、专利、新产品等指标。目前的各种测度方案,除了将产出要素作为测度项以外,也把人员、经费等作为测度项,赋权加总进行测度。实际上,从要素投入到成果产出存在一个时间滞后,把同一时间截面上的投入与产出要素进行简单相加,反映的不是同一时点上的国家创新能力。另外,从企业(或产业)竞争力评价的经验看,对企业(产业)竞争力评价的两个核心指标,一是市场份额,二是获利能力,即主要是从影响(控制)力和效率角度进行测量。资源投入并没有作为评价企业竞争力的独立变量。用投入作为独立指标测度国家创新能力的缺欠还在于没有考虑创新活动失败的概率,即并不是所有的创新投入都能得到预期的产出。因此,使用创新投入指标对国家创新能力进行测度,既要考虑创新活动成功的概率,又要考虑投入与产出的时间滞后。

要素叠加测度方法的另一个缺欠是难以通过创新能力测度深化对创新型国家本质特征的认识。测度指标体系的细化虽然能使人们从更广泛的领域去把握国家创新能力的影响因素,但却使人们对创新型国家本质特征的认识越来越模糊。实际上,创新能力各构成要素(变量)之间存在复杂的非线性关系,其中有些要素发挥“控制变量”或关键要素的作用。对这些要素的解析能够深化我们对创新型国家本质特征的认识。要找到决定国家创新能力的“控制变量”,就必须对国家创新能力系统进行解构和分析。然而,目前着眼于为国家创新能力测度方案设计提供理论支撑的研究成果相对匮乏。

(三) 国家创新能力形成机制研究的相对滞后

国家创新能力研究的实践价值在于为各国的创新能力建设实践提供科学依据。基于时间截面的创新能力测度虽然能使各国认识到本国在全球科技发展中的地位,尤其是与先发国家的差距,但是却难以揭示国家创新能力形成的内在机制。实际上,任何对国家创新能力建设方案及其实施对策的设计,除了要把握本国创新能力的发展水平外,还要深刻洞析国家创新能力的基本构成要素和一般形成机制,找到制约本国创新能力提升的瓶颈因素。这样就需要从历史发展的角度,通过动态的模拟和分析,理清国家创新能力形成过程中投入要素与产出要素、驱动要素与表征要素、创新活动与创新环境等的相互作用关系,以便为管理实践提供理论上的启示。由此可见,作为国家创新能力研究的深化,有必要把截面的能力测度与动态的能力形成机制分析有机结合,从而建立国家创新能力形成与测度的理论和方法体系。

要对国家创新能力形成机制进行研究,必须从运行关系层面对国家创新能力的构成要素进行分析提炼,如哪些是国家创新能力的驱动要素、哪些是国家创新