

GANSUSHENG KEJI CHUANGXIN
NENGLI JIQI JIXIAO PINGGU YANJIU

甘肃省科技创新能力 及其绩效评估研究

王里克 殷晓莉◎著

 中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

甘肃省科技创新能力及其 绩效评估研究

王里克 殷晓莉 著

 **中国经济出版社**
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

甘肃省科技创新能力及其绩效评估研究/王里克, 殷晓莉著

北京: 中国经济出版社, 2010.3

ISBN 978-7-5017-9755-4

I. 甘… II. ①王…②殷… III. 技术革新—研究—甘肃省 IV. F124.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 027481 号

责任编辑 陈 骝

责任印制 石星岳

封面设计 白长江

出版发行 中国经济出版社

印刷者 三河市佳星印装有限公司

经销者 各地新华书店

开 本 880mm × 1230mm 1/32

印 张 7.125

字 数 185 千字

版 次 2010 年 3 月第 1 版

印 次 2010 年 3 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5017-9755-4/F · 8244

定 价 20.00 元

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010-68319116)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010-68359418 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010-68344225 88386794

第一章 引 言..... 1

1.1 概 述 / 1

1.2 区域科技创新系统、区域科技创新能力及其绩效评价的
理论研究 / 2

1.2.1 相关概念的界定 / 3

1.2.2 区域科技创新系统研究 / 5

1.3 国内外科技创新体系研究综述 / 16

1.3.1 国外科技创新理论研究的演进 / 16

1.3.2 国内科技创新研究动态 / 27

1.3.3 国内外科技创新评价发展的新动向展望 / 41

1.3.4 本书的主要研究思路和方法 / 44

第二章 甘肃省科技创新现状分析 47

2.1 甘肃省省情分析 / 47

2.1.1 甘肃省地域特征概况 / 47

2.1.2 甘肃省自然资源特征概况 / 48

甘肃省科技创新能力及其绩效评价研究

- 2.1.3 甘肃省经济、科技实力概况 / 49
- 2.2 甘肃省科技创新能力分析 / 54
 - 2.2.1 甘肃科技创新能力发展情况分析 / 54
 - 2.2.2 甘肃区域创新能力现状分析 / 56
 - 2.2.3 甘肃省提高科技创新能力的思路 / 60
- 2.3 甘肃省科技创新体系建设指导思想及发展目标 / 65
 - 2.3.1 甘肃省科技创新体系建设指导思想 / 65
 - 2.3.2 甘肃省科技创新体系建设发展目标 / 67
 - 2.3.3 甘肃省科技创新体系建设的运行机制 / 70
- 2.4 甘肃省科技创新体系建设的重点任务 / 73
 - 2.4.1 以市场为导向,建设科技与社会互动的全省
科技创新网络 / 73
 - 2.4.2 优化配置科技资源,组织建设推进全省经济
增长和可持续发展的技术创新体系 / 75
 - 2.4.3 加强科技中介机构建设、充实完善社会服务
支撑体系 / 78
 - 2.4.4 建设院地、院企科技合作平台,加速知识的生产、
传播和转化 / 81
 - 2.4.5 增强政府宏观管理职能、提高创新体系科学化、
民主化管理水平 / 84
 - 2.4.6 加快创新网络的信息化建设、实现创新体系的
高效运行 / 86
- 2.5 甘肃省与西部部分省市的科技创新体系要素分析 / 87
 - 2.5.1 科技创新体系发展总体情况 / 87
 - 2.5.2 优势产业结构与规模 / 90
 - 2.5.3 R&D 研究优势 / 97
 - 2.5.4 投融资问题 / 104

2.6	甘肃省科技创新体系的重点技术创新领域及发展方向 / 109
2.6.1	生态环境恢复与重建技术 / 109
2.6.2	水资源合理利用及节水农业示范工程 / 115
2.6.3	特色产业开发技术与产业化示范工程 / 116
2.6.4	农业结构调整升级及技术开发集成与经营模式 / 118
2.6.5	石化工业科技创新与产业改造 / 119
2.6.6	冶金及有色金属工业科技创新与产业改造 / 121
2.6.7	机械工业科技创新与产业改造 / 122
2.6.8	电子信息产业科技创新与产业改造 / 124
2.6.9	建材产业的科技创新与产业改造 / 127
2.6.10	制药产业科技创新与产业改造 / 129
2.6.11	食品产业科技创新与产业改造 / 134
2.6.12	轻纺产业科技创新与产业改造 / 136

第三章 甘肃省科技创新能力评价研究 139

3.1	甘肃省科技创新能力评价指标体系设计 / 139
3.1.1	科技创新能力评价指标体系的建立 / 140
3.1.2	科技创新能力评价指标体系的优化和确定——鉴别力分析 / 147
3.2	评价方法的确定 / 150
3.2.1	主成分分析法的理论基础 / 150
3.2.2	主成分分析法的基本原理 / 153
3.2.3	主成分分析法的实施步骤 / 155
3.2.4	主成分模型中各统计量的意义 / 156
3.3	甘肃省科技创新能力评价分析 / 157
3.3.1	研究样本的选取 / 157

甘肃省科技创新能力及其绩效评价研究

3.3.2	原始数据的标准化处理 / 157
3.3.3	数据计算 / 158
3.3.4	甘肃地区科技创新能力的总体评价 / 168
3.4	影响甘肃省科技创新能力提升的主要问题及对策分析 / 172
3.4.1	影响甘肃省科技创新能力提升的主要问题 / 172
3.4.2	提升甘肃省科技创新能力的主要对策 / 173
第四章	甘肃省科技创新绩效评价研究 177
4.1	甘肃省科技创新绩效评价指标体系设计 / 177
4.1.1	科技创新绩效评价指标体系设计原则 / 177
4.1.2	科技创新绩效评价指标体系准则层的建立 / 179
4.1.3	科技创新绩效评价指标体系指标层的构建 / 181
4.2	评价方法的确定 / 190
4.3	甘肃省科技创新绩效评价分析 / 191
4.3.1	研究样本的选取 / 191
4.3.2	原始数据的标准化处理 / 191
4.3.3	数据计算 / 191
4.3.4	甘肃区域科技创新绩效的总体评价 / 201
4.4	甘肃省提升科技创新绩效的对策分析 / 204
附录一	甘肃省地区科技创新能力评价原始数据 / 212
附录二	甘肃省地区科技创新能力评价标准化数据 / 214
附录三	甘肃省地区科技创新绩效评价原始数据 / 216
附录四	甘肃省地区科技创新绩效评价标准化数据 / 218
后 记	/ 220

第一章 引 言

1.1 概 述

当今世界,科技创新已经成为经济增长的重要源泉,科技创新不仅推动着各国、各地区经济总量的提高,而且还推动着产业结构和技术结构的升级。各国、各地区综合实力的竞争焦点正逐渐表现为科技的竞争。

近三十年来,中国保持了年均 9% 以上的经济增长速度,创造了令世人瞩目的东方奇迹。2008 年,中国国内生产总值超过 30 万亿元,按当年平均汇率折合中国 GDP 突破 4 万亿美元,占世界经济的份额从 1978 年的 1.8% 提高到 2008 年的 7.3%,与美国 GDP 的比率从 2007 年的 24.5% 提升到 2008 年的 30.9%,提高了 6.4 个百分点。国际货币基金组织(IMF)公布的《世界经济展望》预计 2009 年中国 GDP 总量将超过日本,跃居世界第二位。

与此同时,甘肃经济也得到迅速发展。自从西部大开发以来,生产总值年均增长 10.0%,是改革开放以来的最高水平。尤其是 2003 年以来甘肃经济连续三年实现两位数增长,总量上了一个新台阶,人均生产总值突破 800 美元,经济增长的速度和质量同步提高。但我们也应清醒地认识到,甘肃经济虽然有了较快的增长,但其快速增长模式还是粗放型的增长,在很大程度上依靠高投入、高消耗。资源的

使用效率还比较低,产品的技术含量和附加值低。至今,甘肃还是主要依靠劳动、资本、资源来推动经济增长,高投入、高污染、高耗能、低效益的粗放型的增长方式已不能适应持续较快发展的要求,制度变革带来生产效率的提高也存在一个极限。若横向比较,甘肃与全国的差距仍在拉大,人均位次不断后移,占全国的份额不断减少,无论从总量上、速度上,还是投资规模上看,甘肃依然在全国属于后进地区,整体经济发展水平还比较薄弱。

党的十六大报告指出,“实现工业化仍然是我国现代化进程中艰巨的历史性任务”,并郑重提出:“走新型工业化道路”。走新型工业化道路,科技创新是关键。在大力推进甘肃省产业结构优化升级过程中,提高产品质量、调整经济结构、提高经济素质,必须主要依靠科技进步。因此甘肃的综合经济实力在一定程度上是通过全省的科技发展与创新来体现的。而如何能够正确反映甘肃的科技发展与创新水平,则需要建立一套完善的科技创新评估体系。因此如何科学地评价甘肃科技创新的绩效,揭示其内在的相互作用规律,解决科技创新环节中存在的主要问题,是甘肃获取科技创新优势,增强知识竞争力,实现产业升级、提升整体经济发展水平所面临的重要任务。

在经济全球化和区域经济一体化趋势日益增强的背景下,科技与经济的整合已成为世界各国广泛关注并致力追求的重要目标。本书将分别从宏观、中观与微观三个层面构建甘肃省科技创新评价指标体系,展开对甘肃省科技创新能力及其创新绩效评价的研究,为实施甘肃省科技进步战略提供科学依据。

1.2 区域科技创新系统、区域科技创新能力及其绩效评价的理论研究

本书研究主要涉及三大密切相关的理论,一是区域科技创新系

统理论,二是区域科技创新能力理论,三是区域科技创新绩效评价理论。对区域科技创新绩效的评价研究离不开对区域科技创新能力的研究,更离不开对区域科技创新系统的研究,因为区域科技创新能力是在区域科技创新系统之下形成的,研究区域科技创新能力及建立其指标体系必须首先明确区域科技创新系统的内涵。

1.2.1 相关概念的界定

1.2.1.1 科技创新、科技创新能力

现代科技创新理论认为:科技创新是指人的思维活动和实践活动具有创造性,具有不同于前人和超越自身的独特的途径和方法;科技创新不仅仅是一个发明与发现的过程,而且是一种改进和再创造的过程;科技创新既包括自主科技创新,也包括模仿科技创新、引进科技创新和合作科技创新。广义的科技创新不仅包括科学的、技术的科技创新,而且包括组织的、管理的、市场的科技创新,是一个贯穿于从新思想的产生到新技术、新产品的研究开发再到商业化应用的完整过程。科技创新能力是指在科技创新过程中,在充分利用现代化信息与通信技术的基础上,不断地将知识、技术、信息等要素纳入社会生产过程中,并产生、应用和扩散新知识、技术、生产方式等要素的一种能力。

1.2.1.2 技术科技创新

美国学者曼斯菲尔德认为,“一项发明,当它被首次应用时,可以称之为技术科技创新。”经济合作与发展组织(OECD)在1992年的《技术科技创新统计手册》中指出,“技术科技创新包括新产品和新工艺,以及产品和工艺的显著的技术变化。如果在市场上实现了科技创新(产品科技创新),或者在生产工艺中应用了科技创新(工艺创新),那么就说科技创新完成了。因此科技创新包括了科学、技术、组织、金融和商业的一系列活动。”显然,OECD的科技创新与技术科

技术创新是两个不同概念,技术科技创新主要包括产品科技创新、工艺科技创新、产品和工艺的显著技术改变;科技创新包括技术科技创新和科学、技术、组织、金融、商业的一系列活动。综上所述,本文认为:技术科技创新是指运用科学原理和经验,通过研究开发和技术组合,将科技创新设想转化为新产品、新工艺、新市场和新服务的过程。技术科技创新的目的在于促进持续的经济增长,创造工作岗位,提高生活质量,增强国防建设。

1.2.1.3 科技创新系统、国家科技创新系统、区域科技创新系统

科技创新系统是指由与科技创新活动有关的各个科技创新主体和各种科技创新资源构成的科技创新体系。按照系统大小和构成不同,可分为国家科技创新系统、区域科技创新系统。

国家科技创新系统(National Innovation System, NIS)是从国家的角度来研究科技创新是如何影响一个国家的经济增长,以及如何构建一个国家的科技创新系统的理论框架。国家科技创新系统的功能主要是从宏观上高效整合、配置科技创新资源,为国家提供良好的制度环境和良好的科技创新基础设施,从宏观上控制科技创新系统的内部运行机制,实现国家范围内科技与经济的紧密结合,从而提高国家的国际竞争力。

区域科技创新系统(Regional Innovation System, RIS)来源于国家科技创新系统的理论发展,它是由根植于区域内的科研基础设施及其相关企业组成的网络系统。其中心思想是:经济活动的科技创新取决于公司和科研机构的科技创新能力,以及公司、科研机构和公共部门之间的相互作用。区域科技创新系统主要是以反映区域科技创新需要为主旨的系统。它是一种行业系统,即系统的作用主要在于突出产业科技创新和科技创新成果的产业化上;它是一种相对独立的系统,即以区域为整体,能较为全面的包容各科技创新主体、科技创新资源和要素,形成较为完整的社会科技创新系统;它是一种自反

馈系统,即通过系统各科技创新主体和科技创新要素的相互作用,能在系统内部自发、持续地产生出推动科技创新发展的动力,并形成连锁反应机制,从而有效地推动科技创新扩散,促进系统整体技术水平的提高。

1.2.1.4 区域科技创新能力

区域科技创新能力是以企业、大学和科研院所、政府等服务机构作为科技创新单元,通过不同科技创新单元的相互作用以及科技成果的转化,最终实现区域经济发展的能力。一个地区的区域科技创新能力主要包括四个方面:(1)以大学和科研院所为主要力量的“知识创造能力”,主要包括研发投入、科研论文以及科研成果。(2)将国内外知识、技术转化为现实生产力的“知识流动能力”。(3)以企业为主体的“技术科技创新能力”。(4)为区域科技创新能力建设提供基础设施、市场需求以及劳动者素质等方面保障的“科技创新环境”。

1.2.1.5 区域科技创新绩效评价

区域科技创新绩效评价是对区域科技创新系统在投入一定的资源要素(包括有形资源要素和无形资源要素),采取科技创新政策后所取得的效果和表现出来的生产效率与社会效益的提高而进行的评价。也就是通过对区域科技创新系统科技创新运行情况的考察,从规模到质量,来检验其在资源配置上是否物尽其用,是否达到了应有的效率,如果不是,则通过分析找出问题所在,进而提出改进的政策建议,使得该区域科技创新系统更有效地运行。

1.2.2 区域科技创新系统研究

1.2.2.1 区域科技创新系统的结构

区域科技创新系统有必要遵循一定的途径和框架来进行分析。

本书借鉴瑞典网络学派的网络研究理论模型来研究区域科技创新系统的结构。区域科技创新系统结构可分成三个构成要素:参与者、资源和活动(即参与者的行为)。研究区域科技创新系统就是要分析参与者有哪些?资源如何?参与者的行为等因素。

1. 参与者

按照在科技创新活动中的作用,区域科技创新系统的参与者可分为四类,即企业、大学科研院所、政府、中介机构。高校和科研机构是区域科技创新的铺路石,应具有提供科技创新所需的知识源、技术源、人才源的功能。在较发达的区域,科研机构的职能逐渐从单纯的侧重于生产和传播知识、研究开发新技术成果而直接转向技术成果转让、中试、衍生企业以及企业咨询和培训等方面。正是大学和科研院所直接融入到区域发展中,与当地企业密切合作,为知识在区内重新组合以及技术的不断扩散,提供了更多的科技创新机会。

企业则包括在本区域内进行经营活动的高新技术企业和与技术有关的企业。企业作为技术科技创新的核心主体,其科技创新体系由观念科技创新、技术科技创新、产品科技创新、管理科技创新、制度科技创新、市场科技创新等多方面组成,其中技术科技创新是核心。在日益激烈的市场竞争中,企业更注意将技术科技创新看作维持其生存的条件,通过介绍新产品和新的生产方法、开辟新市场、开发新原料以及兴建新兴产业,实现科技创新活动。中小企业由于受资金、技术、人才等因素限制,很难自主进行研究与开发,经常与其他企业或高校研究机构合作科技创新,或利用机制灵活、更直接面对市场等优点,在生产、市场营销方面进行科技创新。按照熊彼得的观点,单个企业的科技创新活动为其他企业作了示范,开辟了发展的新途径,使许多企业加入到科技创新或模仿科技创新的行列,区域便形成了科技创新浪潮。

政府作为科技创新的引导者和维护者,应具有制定政策、制度和

规划,提供共性技术和设施的功能。政府影响科技创新活动的主要机制,是通过它影响科技创新资源的配置来改变科技创新的速度、方向和规模。但是,政府却增加了科技创新的不确定性。按照埃兹科维茨(Etikowitz)和雷德斯多夫(Leydsdorff)提出的大学科研机构、企业、政府三位一体有效系统整合后的三重螺旋模式,政府的职能是发挥科技创新主体的自主性,促进区域内科研机构与产业的联系。政府干预科技创新的有效性体现在两方面,即科技创新障碍排除的有效性和资源分配的有效性。换句话说,政府只能间接地参与科技创新活动。一方面通过改善交通、通讯、科技创新基地等基础设施来营造科技创新的硬环境,另一方面,在实施政策、计划、法规等宏观措施的过程中,政府应通过间接参与,从而影响或引导科技创新的直接参与者进行科技创新活动。

中介机构包括技术转让与扩散机构、咨询与评估机构、风险投资机构、人才流动机构。中介机构是科技创新主体的纽带,发挥着“黏合剂”的作用。它尤其在扶持高新技术中、小企业方面发挥着重要的作用。中介机构的特点:专业化程度高、活动量大、组织形式先进(多为各方合作、股份制运作、政府持股参与等)。由于聚集了信息、技术、投资、管理等各方面的专家为企业提供专业化服务,帮助企业获得市场机会和投资,可以有效地降低中小企业成长初期的风险,使科技发明尽快进入相关领域。

2. 资源。

包括两类:一是非人力的纯技术资源,即已体现在设备之中的资源(包括硬件和软件)和与其有关的知识产权(专利、商标、版权等),二是体现在人身上的技能,即人力资源。

3. 活动。

活动是指区域科技创新系统的各个参与者的行为。包括两类:一是企业、科研机构直接从事的旨在开发本地科技、技术资源的科技

创新活动;二是区域内政府对科技创新活动给予的保障和支持。

1.2.2.2 区域科技创新系统的类型

1. 国外有代表性区域科技创新系统类型

目前,国外较有影响力和代表性的区域科技创新系统有四种类型:

(1)市场牵引型。

典型代表是美国,其区域科技创新体系完全以市场为主导,如美国的硅谷地区。具体内涵是:由于市场的主导,各科技创新资源配置合理,功能配套完善;科技创新主体角色明确,依据市场导向进行明确分工,在科技创新链的不同环节进行自主科技创新;根据市场需求推进科技创新产品的产业化和市场化,研究开发、中介服务、风险投资和企业以市场为纽带处于良性的互动状态;政府在区域科技创新体系只是发挥辅助、协调和监管的间接作用。

(2)研发驱动型。

典型代表是日本,其区域科技创新体系以研发为主导,强调社会的、科技的科技创新资源向研发方向倾斜。具体内涵是:在成功进行技术引进与应用科技创新的基础上,通过对各种技术加以消化吸收、进而发展到集成科技创新和原始科技创新。

(3)政府主导型。

典型代表是韩国,其区域科技创新体系强调通过“官产学研协同技术开发”,其间政府起主导作用。具体内涵是:在国家体制上以科技为中心;国家科研机构对技术科技创新起主导作用。重大科研开发项目都由政府确定,并且大多由官办科研机构进行开发;政府鼓励高新技术产业吸引外资和引进技术等。

(4)重点扩散型。

典型代表是印度,其区域科技创新体系采取的是以软件业为重点突破口,将科技资源配置重点向软件产业倾斜,如印度的班加罗尔

地区。具体内涵是:重点培育计算机软件产业集群,并由南向北渐次推进、扩散,形成遍布全国的软件产业集群。

2. 国内有代表性区域科技创新系统类型

(1)区域科技创新主体间网络化程度较高的科技创新体系,以上海为代表。上海工业基础发达,不同产业,大中小企业供应网络联结紧密,有着发达的专业培训体系,各类协会也较发达。同时,政府的干预作用较强,重点产业优势明显。

(2)区域化的国家科技创新体系,以北京为代表。其实,北京的许多科技资源并不属于北京,而属于中央,且中央的许多机构与北京当地的企业联系甚少。但由于科技在经济发展中的作用日趋重要,北京拥有很好的人才储备、国内一流的教育和科技基础,使北京以中关村为主的高新区拥有了一个较好的科技创新环境。但本地企业科技创新能力较低是北京的一个科技创新瓶颈。

(3)外资溢出推动的科技创新体系,以广东、江苏为代表。广东、江苏区域科技创新模式的一个共同特点是知识创造的能力都较低。因此,这种外资作用大的地区的科技创新可持续性在于本地企业的知识创造能力,大学和研究机构的知识创造能力能否在经济发展之后不断上升。

(4)地理嵌入的区域科技创新体系,以浙江、山东为代表。在这些省份,企业的作用十分明显。大量的科技创新是自下而上的科技创新。在浙江和山东,企业之间存在着很好的互动网络,企业家的作用十分突出,同时企业与国际上的联系也不少。它们是两个有贸易国际竞争力的地区。两省的特点是:企业在市场上的科技创新能力远大于技术的科技创新能力。在浙江,中小企业的作用较为明显,而在山东,大企业的作用较为明显。

(5)混合型的科技创新体系,以天津为代表。它具有如上海北京那样的城市科技创新体系的特点,又有外资溢出推动的特性。

1.2.2.3 区域科技创新能力研究

1. 区域科技创新能力的结构

区域科技创新能力是区域内各科技创新要素相互作用的结果,是区域科技创新系统结构优化与功能发挥程度的反映。从不同的角度出发,区域科技创新能力有若干种不同的结构:

(1)从投入—产出的角度考虑,区域科技创新能力是由科技创新的研究开发能力、科技创新成果的转化能力和科技创新产品的市场占有能力构成。

(2)从区域科技创新系统的功能角度考虑,区域科技创新能力是由知识创造能力、知识传播能力和知识应用能力构成。

(3)区域科技创新系统,可以划分为不同的活动要素,正是这些活动要素的参与和协同作用,才形成了区域科技创新能力,从这个角度考虑区域科技创新能力可以划分为信息能力、技术能力、组织能力和制度能力。

(4)从区域科技创新的不同主体角度出发,可分为知识科技创新能力、技术科技创新能力、制度科技创新能力、服务科技创新能力。

本书认为:既然区域科技创新能力是在区域科技创新系统之下形成,所以区域科技创新能力应该由区域科技创新系统的参与者,企业、大学和科研院所、政府、中介机构分别所形成的“技术科技创新能力”、“知识创造能力”、“科技创新环境”、“知识流动能力”四项能力构成。

2. 区域科技创新的主体

区域科技创新的主体是参与区域科技创新活动且具备科技创新功能的行为主体。最早研究科技创新的学者熊彼得认为科技创新只是企业界的事情,主体也只是企业。在熊彼得之前,研究国家科技创新系统的学者们认为包括企业、大学和科研机构、教育和培训机构及中介服务机构,但不包括政府。但实践证明,制度创新和技术创新是