



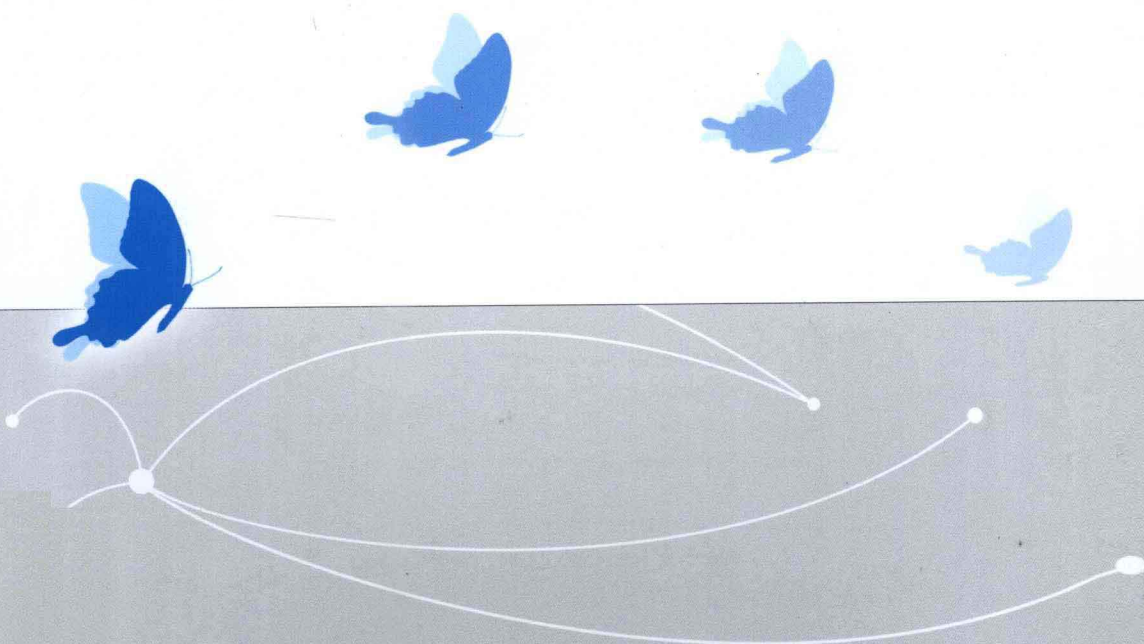
数字时代图书馆学情报学青年论丛

(第二辑)

国家创新系统中的信息资源 协同配置研究

Study on Information Resources Collaborative Allocation
in National Innovation System

赵 杨 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



数字时代图书馆学情报学青年论丛
(第二辑)

本书获得湖北省哲学社会科学“十二五”规划项目“国家创新系统中的信息资源协同配置研究”的资助

国家创新系统中的信息资源 协同配置研究

Study on Information Resources Collaborative Allocation
in National Innovation System

赵 杨 著

国家创新系统中的信息资源
协同配置研究



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

国家创新系统中的信息资源协同配置研究/赵杨著. —武汉:武汉大学出版社, 2012. 12

数字时代图书馆学情报学青年论丛. 第2辑

ISBN 978-7-307-10222-4

I. 国… II. 赵… III. 国家创新系统—信息资源—资源配置—研究—中国 IV. G322.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 240137 号

责任编辑:詹蜜 责任校对:黄添生 版式设计:马佳

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.whu.edu.cn)

印刷:荆州市鸿盛印务有限公司

开本:720×1000 1/16 印张:21.5 字数:307千字 插页:2

版次:2012年12月第1版 2012年12月第1次印刷

ISBN 978-7-307-10222-4/G·2628 定价:39.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

序

面向国家创新的信息资源配置，不仅关系到国家创新系统中的信息资源深层开发与利用，更关系到建设创新型国家的信息服务体制变革与信息保障的社会化实现。随着开放式创新环境的形成和基于网络的信息资源共建共享的推进，信息资源配置范畴逐渐由组织微观层面拓展到国家宏观层面，更加注重信息资源的跨系统整合与社会化共享，强调配置主体间的资源联动与合作，需要实现国家层面、各创新系统层面以及配置主体之间的多元协同。在这一背景下，各类创新主体开始打破组织界限，以国家创新需求为导向，在协调互动的基础上进行信息资源共建共享与整体配置，由此推动了信息资源配置的协同化发展。近年来，随着系统科学理论与信息资源管理理论的不断交叉融合，国内外学者和信息业务部门在进行信息资源规划建设的同时，着手于信息资源跨系统协同组织、动态调度与优化配置的基础理论、实现技术和业务推进的研究。应该说，本书关于国家创新系统中信息资源协同配置的研究，适应了面向国家创新的信息资源配置要求，对于推进信息资源共建共享、协同建设具有重要意义，是该领域的一部代表性著作，体现了信息资源配置理论的深化与发展。

本书作为在博士学位论文基础上形成的一部专著，是赵杨博士在完成我所主持的国家社科基金重大项目“我国建设创新型国家的信息服务体制与信息保障体系研究”子课题基础上所做的拓展研究，着重分析国家创新主体信息需求的形成、信息资源协同配置过



程、协同配置体系构建和协同配置技术实现等现实问题,旨在构建相对完整的信息资源协同配置理论与实践体系。通过实证,推进成果的应用,从而推动国家创新系统中的信息资源建设。

针对创新型国家建设中的信息资源“协同”配置问题,作者在国内现有研究的基础上,以已有的理论与应用成果为起点,在信息化环境下,从国家创新发展的现实需求出发,围绕国家创新系统中的信息资源协同配置环境、运作机制、演化模型、评价体系和实现方法等问题,结合案例与实证,进行面向创新需求的信息资源协同配置体系构建和多元化的信息服务实现研究。作者立足于现实问题的研究,获得充分肯定。

本书的创新性体现在,在经济全球化和创新国际化环境下,根据国家创新系统建设与运行要求,从信息资源的社会化分布结构和信息服务的系统组织关系分析出发,揭示了信息资源配置主体、对象与国家创新环境的关联关系,确立了信息资源协同配置理论;以复杂系统科学理论为基础,应用协同学与系统动力学方法分析了信息资源配置协同效应产生机理;同时,从体制、技术、经济、法律多个角度全面探索了协同配置的实现,推进了成果应用,形成了科学合理的信息资源协同配置对策和建议。本书作为博士学位论文,已获得湖北省优秀博士学位论文奖。作者作为主要完成人之一参与了我所承担的多项科研项目,其成果获湖北省科技进步二等奖。另外,信息资源协同配置实证成果,已应用于湖北省科技信息共享服务平台建设。

赵杨博士是一位优秀的博士生,具备坚实宽广的理论基础和系统深入的专业知识,在国内外期刊和国际会议上发表学术论文 30 余篇,攻读博士学位期间获得全国技术能手、武汉大学三好学生标兵、研究生十大学术之星等荣誉称号。2009 年,赵杨博士赴芬兰坦佩雷大学进行学习交流,进一步开拓了其学术视野。得益于博士阶段良好的研究基础,赵杨博士在武汉大学信息管理学院留校任教后,先后获批了国家社科基金青年项目、中国博士后特别资助项目、中国博士后面上科学基金项目以及武汉大学自主科研项目,并作为主要成员,参与了多项国家项目的研究。本书作为其系列成果

的集中反映得以出版，是其今后学术研究的新起点。在此对作者所取得的成果和本书的出版致以深切的祝贺。我希望赵杨博士能砥砺思想，开拓进取，勇于创新，在奋斗中取得新的成绩。

国家创新系统中的信息资源协同配置处于不断发展之中，有许多问题需要进一步探索和实践，因而希望作者在不断深化的研究中有新的成果问世。

胡昌平

2012年8月于武汉珞珈山

目 录

1 导论	1
1.1 研究背景与意义	4
1.1.1 研究背景	4
1.1.2 研究意义	8
1.2 国内外研究现状分析	10
1.2.1 国内外相关研究统计	11
1.2.2 国内外研究与实践进展	13
1.2.3 国内外研究评析	30
1.3 研究内容与方法	32
1.3.1 研究内容	32
1.3.2 研究方法	32
2 国家创新系统中的信息资源配置及其协同化发展	35
2.1 国家创新系统建设及其对信息资源配置的要求	35
2.1.1 信息化环境下的国家创新发展与创新系统建设	36
2.1.2 国家创新系统建设中的信息资源保障	42
2.1.3 信息资源配置对国家创新系统建设的影响	47
2.1.4 国家创新系统建设对信息资源配置的要求	49
2.2 面向国家创新的信息资源配置变革与协同化发展	51
2.2.1 配置体制变革与社会化机制的形成	51



2.2.2	信息资源配置的协同化发展	52
2.3	信息资源协同配置的内涵、特征与要素	58
2.3.1	信息资源协同配置的内涵	60
2.3.2	信息资源协同配置的特征	62
2.3.3	信息资源协同配置的基本要素	64
3	国家创新系统中的信息资源协同配置环境、定位与组织	67
3.1	国家创新系统中的信息资源协同配置环境及其影响	67
3.1.1	信息资源协同配置的外部环境	68
3.1.2	信息资源协同配置的内部环境	72
3.1.3	环境因素对信息资源协同配置的影响	74
3.2	国家创新需求导向下的信息资源协同配置目标选择 与定位	76
3.2.1	国家创新发展中的信息需求形态	76
3.2.2	基于创新主体需求结构的协同配置目标选择	79
3.2.3	信息资源协同配置的目标定位	83
3.3	信息资源协同配置的多维组织	86
3.3.1	信息资源协同配置的序参量识别	87
3.3.2	信息资源协同配置的模式选择	89
3.3.3	信息资源协同配置的路径确定	91
3.3.4	信息资源协同配置的层次安排	94
3.3.5	信息资源协同配置的整体理论框架	96
4	信息资源协同配置的分层推进	99
4.1	配置战略层面的协同	99
4.1.1	信息资源配置战略与创新战略的关联	100
4.1.2	战略协同模型与实现机制	102
4.1.3	战略协同的演化过程	107
4.2	配置管理层面的协同	110
4.2.1	信息资源配置管理主体及其职能	110



4.2.2	管理主体的职能协调与权责分配	115
4.2.3	协同管理体系的构建与运行	119
4.3	配置操作层面的协同	124
4.3.1	配置主体的竞争与合作	124
4.3.2	配置主体的协同模式选择	127
4.3.3	配置主体竞争合作行为的协同演化	138
4.4	技术支撑层面的协同	142
4.4.1	信息资源协同配置的关键技术	142
4.4.2	协同配置技术的集成应用框架	149
4.4.3	信息资源协同配置的技术协调	152
5	基于系统动力学的信息资源协同配置模型	157
5.1	系统动力学理论及其在信息资源协同配置中的应用	157
5.1.1	系统动力学的基本思想	157
5.1.2	系统动力学的建模步骤	159
5.1.3	信息资源协同配置的系统动力学问题	161
5.2	基于系统动力学的信息资源协同配置演化机理	162
5.2.1	信息资源协同配置体系的边界	163
5.2.2	信息资源协同配置体系的运行机制	165
5.2.3	信息资源协同配置中的因果关系分析	166
5.3	信息资源协同配置系统动力学模型构建	175
5.3.1	协同配置的系统动力学流图	175
5.3.2	系统动力学模型构建	179
5.3.3	模型输出与响应变量的确定	183
5.3.4	模型有效性检验	185
6	信息资源协同配置的整体化实现	188
6.1	国家创新系统中的信息资源协同配置体制建设	188
6.1.1	信息资源协同配置的制度需求	189
6.1.2	信息资源协同配置体制建设原则与框架	191



6.1.3	协同配置体制下多元配置机制的协调运行	195
6.2	信息资源协同配置的技术平台构建	198
6.2.1	协同配置平台设计思路	198
6.2.2	基于 CSCW 的平台架构模型	200
6.2.3	平台的功能结构	204
6.2.4	主要功能的技术实现	207
6.3	信息资源协同配置中的利益关系协调	213
6.3.1	配置主体间的多元利益关系	213
6.3.2	利益协调的“博弈—协商”过程	215
6.3.3	利益协调机制设计	218
6.4	信息资源协同配置的标准化推进与知识产权保护	220
6.4.1	信息资源协同配置的标准体系建设	220
6.4.2	信息资源共建共享与知识产权保护的协调	224
7	国家创新系统中的信息资源协同配置综合评价	227
7.1	信息资源协同配置综合评价的目标与原则	227
7.1.1	综合评价目标	227
7.1.2	综合评价原则	229
7.2	信息资源协同配置综合评价的指标体系	230
7.2.1	综合评价指标体系设计思路	230
7.2.2	基于平衡计分卡的评价要素选择	231
7.2.3	评价指标与测度标准的确立	237
7.2.4	综合评价指标体系构建	242
7.3	信息资源协同配置综合评价流程	247
7.3.1	综合评价的实施步骤	248
7.3.2	综合评价的流程管理	251
8	我国国家创新系统中的信息资源协同配置方案与对策分析	254
8.1	我国国家创新系统中的信息资源配置现状与协同发展问题	254



8.1.1	我国国家创新系统的基本结构	255
8.1.2	我国国家创新系统中的信息资源分布	257
8.1.3	我国信息资源配置效率评价	261
8.1.4	我国信息资源配置的协同化发展状况	267
8.1.5	信息资源协同配置推进中的现实问题	273
8.2	面向我国创新发展的信息资源协同配置体系建设方案	275
8.2.1	总体建设目标	275
8.2.2	管理机制的确立	277
8.2.3	体系框架设计	280
8.2.4	体系建设技术路线	282
8.3	我国信息资源协同配置实现过程的模拟仿真	285
8.3.1	数据来源与参数值确定	286
8.3.2	仿真平台与初始条件设置	288
8.3.3	仿真结果分析	289
8.4	我国信息资源协同配置的推进对策	297
8.4.1	建立良好的制度环境与创新氛围	298
8.4.2	加强信息资源协同配置基础设施建设	299
8.4.3	促进配置主体之间的资源联动	300
8.4.4	完善科技信息服务体系建设	302
8.4.5	拓展信息资源协同配置经费投入渠道	304
9	结论与展望	306
9.1	全书总结	306
9.2	研究展望	308
	参 考 文 献	310
	附录：信息资源协同配置综合评价指标体系权重调查表	325
	后 记	331

1 导 论

当今世界，科技创新已成为提升国家竞争优势和国际地位的关键力量，各国都将增强自主创新能力作为国家可持续发展的战略基点，致力于本国国家创新系统的规划与建设。国家创新系统是由不同创新主体组成的复杂开放系统，承担着国家创新发展重任。在信息化环境下，国家创新系统的运行离不开信息资源的有力保障，需要进行科学合理的信息资源优化配置。国家创新系统中的信息资源配置强调创新主体的共同参与、密切配合与有机互动，是面向国家创新发展全局的协同化配置。随着我国建设创新型国家战略的深入推进，信息资源协同配置已成为推动我国创新系统有效运行的迫切需求与必然选择。

本书立足于国家创新发展的现实需求，围绕国家创新系统的建设与运行，将协同学理论与传统信息资源配置理论相结合，构建面向创新型国家建设的信息资源协同配置理论框架，重点研究信息资源协同配置的运作机制、演化模型、评价体系与实现方法。书中附有图 86 幅、表 29 个。全书分为 7 个部分，主要内容如下：

第 1 部分探讨了国家创新发展中的信息资源配置现状及其协同化要求。在国家创新发展进程中，信息资源配置的发展变革已融入整个国家创新系统演化的共性趋势之中。传统的信息资源配置模式已难以适应开放式创新环境下的国家创新系统建设要求，各类创新主体开始以信息资源共享为核心，依托信息网络和现代化信息技术，在更广的范围开展深层次的资源合作。在这一背景



下,配置范围不断拓展、创新主体不断交互、资源传递日趋频繁,引发了信息资源配置模式的协同变革,进而推动配置格局、配置形式和配置系统的全方位转型,促进了信息资源配置的协同化发展。

第2部分对国家创新系统中的信息资源协同配置环境、定位与组织进行了分析。国家创新系统是一个开放系统,不断与环境之间进行物质、能量、信息交换。系统内部信息资源协同配置活动的组织与实施必须适应环境变化,进行科学的目标定位。本章在对国家政策、经济、市场、技术等外部环境因素以及资源分布格局、创新合作关系、信息沟通渠道等内部环境因素进行全面分析的基础上,提出国家创新系统中的信息资源协同配置总体目标:以国家创新主体信息需求为导向,通过创新主体、创新要素、创新环境之间的整体协同,提高国家创新系统中的信息资源投入-产出效益,实现各领域的全面创新和协同创新。围绕总体目标,信息资源协同配置应以协同能力为序参量,采用有效制度安排下的自组织配置模式,按照合理的配置路径进行。

第3部分对信息资源协同配置的分层推进问题进行了研究。按照信息资源协同配置的目标定位和层次安排,国家创新系统中的信息资源协同配置需要分阶段、分层次推进。依据信息资源配置体系的层次结构,应实现配置战略层面、管理层面、操作层面和技术支撑层面的整体协同。其中,战略协同旨在实现国家创新发展战略与国家信息资源配置战略,国家信息资源配置战略与地区、组织配置战略以及创新合作组织之间的战略协同;管理协同主要实现国家信息管理机构 and 地区、行业管理机构之间的“上下联动”以及相关管理部门之间的职能协调与权责分配;操作协同旨在协调配置主体间的竞争与合作关系,优化整体配置流程;技术支撑协同主要实现各类配置技术的有机融合与集成应用。

第4部分构建了基于系统动力学的信息资源协同配置模型。国家创新系统的复杂性、创新主体的主动适应性和创新环境的不确定性使创新系统中的信息资源协同配置具有多回路、非线性、高阶次和难以量化的特点,表现出明显的系统动力学特征。本章以协同学



原理为基础,结合系统动力学方法对国家创新系统中的信息资源协同配置演化机理进行定性与定量研究,从系统运行角度进一步揭示各层面的内在关联和相互作用,分析协同配置中的因果关系,绘制协同配置动力学流图,构建系统动力学模型,为信息资源协同配置实现过程的模拟仿真提供具体方法。

第5部分分析了信息资源协同配置的整体化实现问题。依据国家创新系统中的信息资源协同配置实现机理,应从体制、技术、经济、法律等多个维度促进信息资源协同配置的整体实现。从体制角度而言,协同配置体制建设是实现有效配置监管、落实配置制度安排、指导配置实践的重要前提,必须在国家统一规划下建立科学的体制框架,促进政府配置机制与市场自组织机制的协调运行;从技术角度而言,协同配置的顺利实现需要依托先进的信息技术,综合应用资源动态调度技术与协同计算技术构建有效的协同配置平台,推进协同配置的技术实现;从经济角度而言,信息资源协同配置是一项经济活动,涉及多方主体的经济利益,需要通过切实可行的“博弈-协商”过程协调不同主体间的利益关系,促进创新主体持续合作与协同发展;从法律角度而言,信息资源在不同创新主体间的流动涉及资源产权的转化,需要通过有效的知识产权制度来规范协调各类创新主体的配置行为,保障知识成果创造者的基本权益。

第6部分对信息资源协同配置效率进行了综合评价。由于国内外对信息资源协同配置的研究刚刚起步,目前还未建立起有效的协同配置评价指标体系。本章在参考现有文献中传统信息资源配置评价指标体系的基础上,针对协同配置的基本特征与运作机理,应用平衡计分卡模型分析了信息资源协同配置与国家创新系统运行绩效之间的内在关联,在此基础上确立了信息资源协同配置的4个评价维度:优化与可持续发展、协同配置流程、整体协同效应和协同配置效益。然后依据各维度的评价内容,构建出由4项一级指标和14项二级指标构成的协同配置综合评价指标体系,并应用层次分析法(AHP)计算出各项指标权重。

第7部分探讨了我国国家创新系统中的信息资源协同配置方案



与推进对策。在对我国国家创新系统建设情况和信息资源配置现状、配置效果与协同发展状况进行全面调研的基础上,本章分析了我国信息资源协同配置推进过程中存在的主要问题。以此出发,围绕我国建设创新型国家的总体战略目标,提出与我国创新发展需求相适应的信息资源协同配置方案,构建协同配置体系框架。根据方案设想,应用第5部分构建的系统动力学模型,对我国信息资源协同配置的实现过程进行模拟仿真,预测未来15年我国信息资源配置体系的运行情况。通过仿真分析,揭示出市场机制完善程度、政府宏观管理绩效、科技中介和信息服务机构的服务能力、创新主体间的合作收益分配机制这四项关键因素对我国协同配置效应的具体影响。根据这一结论,分别从政策制度保障、配套设施建设、配置主体联动、服务体系建设和配置经费投入五个方面提出我国国家创新系统中的信息资源协同配置推进对策。

最后对本书进行总结,提炼观点,指出研究中存在的不足之处,并对国家创新系统中的信息资源协同配置发展进行了展望,对信息资源协同配置的拓展问题进行了进一步探索。

► 1.1 研究背景与意义

国家创新系统中的信息资源协同配置研究是传统信息资源配置理论与国家创新理论、协同学理论的有机融合,是面向国家创新发展全局的重要研究课题,对国家信息资源配置体系完善具有重要的理论意义与现实意义。

1.1.1 研究背景

自1921年美籍奥地利经济学家熊彼得(J. A. Schumpeter)首次提出“创新”这一概念后,创新理论就处于不断发展和完善之中。1987年,英国经济学家克里斯托弗·弗里曼(Christopher Freeman)



在“创新理论”的基础上首次提出“国家创新系统”的概念^①，开创了国家创新系统理论研究之先河。此后，国家创新系统理论迅速兴起，迈克尔·波特(1990)、伦德瓦尔(1992)、麦特卡尔夫(1995)等学者分别从不同研究角度出发，对国家创新系统的内涵进行了完善和拓展。进入21世纪，国家创新系统理论得到进一步充实和发展，并在实际应用中受到各国政府的广泛关注，逐渐成为政府分析国家创新能力、制定国家创新战略、培育国家创新环境、评价国家创新绩效的重要工具。在这一背景下，世界各国纷纷将国家创新系统建设作为提升国家整体创新实力的重要基础，从系统管理角度，将经济、科技、教育和社会发展作为整体考虑，使各方资源在促进国家创新发展上发挥最大效益。美国、日本、韩国、芬兰等国依托国家创新系统理论，率先建立起具有本国特色的国家创新系统，极大促进了国家经济发展。其中，美国国家创新系统是由各类创新要素交织在一起组成的复杂网络，系统中的创新主体主要包括企业、政府机构、高等院校、研究机构等，整个创新系统通过市场竞争机制进行运作^②；日本国家创新系统采用产学研相结合的运作模式，使三方研发力量形成有效分工合作的格局^③；韩国在创新型国家建设中，始终坚持以企业为主体，以市场需求为导向、以产业应用为核心的发展目标，形成了融合国家科技发展战略、宏观科技管理体制、科技研发投入政策为一体的国家创新系统建设模式^④；芬兰作为最早将国家创新系统纳入科技发展体系的国家之一，一直致力于国家创新系统的建设和完善，经过近20年的不断发展，已经建立起一个成熟发达的开放式创新体系，并专门设立了国家创新局负责

① Christopher Freeman. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan* [M]. London: Pinter Press, 1987: 20-22.

② Helen Brown. *Knowledge and Innovation: A Comparative Study of the USA, the UK and Japan* [M]. London & New York: Routledge, 2007: 133-135.

③ Hobday, M.. *Innovation in East Asia: The Challenge to Japan* [M]. Cheltenham: Elgar, 1995: 12-14.

④ Lim, Y.. Development of the Public Sector in the Korean Innovation System [J]. *International Journal of Technology Management*, 2000(20): 684-701.



创新战略的制定与落实^①。发达国家的成功经验为我国国家创新系统建设起到了有益的示范作用。在面向新世纪的国家建设中,我国政府提出了建设创新型国家的战略任务,将全面推进中国特色国家创新体系建设作为当前和今后一个时期国家科技体制改革的指导思想,科学地展示了信息时代基于自主创新的国家可持续发展蓝图^②。

创新型国家是一种新的国家发展体制,其建设不仅对科技界和工、农业产业部门提出了新的要求,还对服务于国家创新发展的信息资源体系建设提出了新的课题。随着国家竞争力基础从自然资源的密集性消耗向信息资源的创造性应用转变,信息资源已成为推动国家经济增长和社会发展的的重要战略型资源。国家创新系统的建设与运行离不开信息资源的支撑与保障,需要充足的资源投入与供给。信息资源广泛分布于科学界、产业界、大学和政府部门中,是连接各创新主体的桥梁和纽带。然而,在许多国家的创新活动中都面临着信息资源分布不均、利用效率低下、资源重复建设等问题,如何实现国家创新系统中的信息资源优化配置已成为各国政府普遍关注的焦点。世界经济合作与发展组织(OECD)曾指出:国家创新系统的重要功能之一就是在国家宏观层面促进全社会创新资源(特别是信息资源)的合理配置与高效利用,而信息资源配置能力和综合效率也逐渐成为评价国家创新系统建设与运行绩效的主要指标^③。为了提高国家创新系统中的信息资源配置效率,许多国家都将资源配置工作纳入国家创新发展总体战略轨道,从制度层面提出促进信息资源有效配置的重要举措。我国政府在《2006—2020 年国家信息化发展战略》中也将信息资源配置作为推进我国经济社会发

① Evaluation of the Finnish National Innovation System—Policy Report [R/OL]. [2009-08-11]. http://www.tem.fi/files/24928/InnoEvalFi_POLICY_Report_28_Oct_2009.pdf.

② 国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年) [EB/OL]. [2009-08-11]. http://www.gov.cn/jrzq/2006-02/09/content_183787.htm.

③ National Innovation Systems [EB/OL]. [2009-08-11]. <http://www.oecd.org/dataoecd/35/56/2101733.pdf>.