

# 在国家创新系统内优化配置科技资源

周寄中<sup>1</sup>, 胡志坚<sup>2</sup>, 周 勇<sup>2</sup>

(1. 中国科学院研究生院, 北京 100039; 2. 中国科技大学研究生院, 北京 100039)

**摘要:** 科技资源、科技财力资源和科技人力资源是当今的“第一资源”。因而如何优化配置科技资源已成为决策者、管理者提高国家竞争力、企业竞争力的核心问题。本文提出在“国家创新系统”中优化配置科技资源的观点, 并从实践方面, 包括我国科研院所改制、中国科学院的知识创新工程和科技中介机构建设等加以论证。

**关键词:** 国家创新系统; 科技资源; 优化配置

**中图分类号:** F204

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-9807(2002)03-0040-10

## 0 引言

所谓“科技资源”, 系指科技财力资源和科技人力资源, 前者包括投入科技活动的财政拨款、自筹资金、银行贷款、风险投资以及捐赠等, 后者包括研究开发人员、科技管理人员、科技辅助人员和研究生等; “科技资源配置”是指在一定的经济体制、科技体制及其运行机制下使科技资源产生正向效果、效率的调配方式。例如, 自由市场经济体制的国家, 实行分散决策, 依靠市场价格通过市场机制来配置资源; 行政管理型市场经济体制的国家, 实行分散决策与集中决策相结合的双重决策, 依靠市场价格通过财政经济政策调控的运行机制配置资源<sup>[1]</sup>。

“国家创新系统”(national systems of innovation)是由英国经济学家弗里曼(Freeman)在1987年首先提出来的, 他融合了德国经济学家弗里德里希·李斯特的“国家专有因素”(national specific factors)和约瑟夫·熊彼特的创新思想<sup>[2,3]</sup>。2000年5月, 当笔者访问英国Sussex大学科学政策研究中心(SPRU)时, 弗里曼曾多次强调国家创新系统的核心, 就是一国内创新机构之间的“联动”(linkage), 即政府部门、大学、科研院所、企业和金

融机构之间所能产生的联系和互动作用<sup>[4-6]</sup>。这里“联动”既包括两个创新机构之间的双向联动, 更注重两个以上创新机构之间的多向联动, 例如日本的“官产学”和中国的“产学研”。如果国家的创新机构都能发挥有效的联动, 这个国家创新系统的功能和作用也就实现最大化了。

把“科技资源优化配置”这个问题放在“国家创新系统”这个框架里讨论有这样几重考虑: “国家创新系统”与“科技资源配置”二者之间的关系类似于骨骼系统与血肉之间的关系, 双方互为对方的“规定”, 互为对方的评估指标; “国家创新系统”是对创新要素“联动”的一种系统规定, 这种规定既应满足创新的一般要求, 也应符合特定国家的国情, 而这种系统规定能否做到这点, 关键之一又是看科技资源在企业、研究机构、大学之间的配置能否产生正向联动。

本文首先探讨创新系统政策在科技政策发展中所处的阶段, 国家创新系统虽然是一种现实的存在, 但其构筑有赖于政策制定及其推行; 进而剖析国家创新系统与科技资源配置的关系, 将我国科技系统中资源配置存在的问题作为案例来分析; 最后, 归结为创建国家创新系统, 使之优化配

置科技资源的战略设想

## 1 国家科技政策:从科学政策到国家创新系统政策

20 世纪的世界科技政策走向大致沿着“科学政策—技术政策—技术创新政策”这个轨迹演变。二战以来,有代表性的科技政策演变大致可以划分为 4 个阶段

第 1 阶段是 20 世纪 40 年代末至 70 年代的“科学政策”阶段。科技政策以科学为先导,强调科学和基础研究,包括国防基础研究。强化政府资助科学和基础研究的职责,认识到基础研究在生产新知识、作为技术发明的先导和源泉的作用。优先领域的选择以取得科学优势为标准。美国和欧洲多数国家的科研机构大多是在这一时期建立起来的。政府意志主要通过国家大型科研计划和这些科研机构的活动来体现。在财力资源配置方面,政府 R&D 投资占主导地位。由二次大战时出任美国科研发展局局长万尼瓦尔·布什总撰的科学发展报告《科学——没有止境的前沿》是其代表作<sup>[7]</sup>。

第 2 阶段是 20 世纪 70 年代末至 80 年代的“工业和技术政策”阶段。科技政策以技术为先导,强调应用研究,把促进经济发展和产业结构调整作为政策主旨,把发展关键技术增强工业竞争力作为战略目标。政府 R&D 投资占 R&D 总支出的比重下降,企业 R&D 投资增长迅速。日本政府 1986 年制定的“科学技术政策大纲”就是一份“技术立国”的规划。

第 3 阶段是 20 世纪 80 年代末到 90 年代的“技术创新政策”阶段。科技政策强调提高经济发展的“创新性”,鼓励发展新兴产业,同时强调经济和社会的协调发展,以就业、生活质量和可持续发展为目标。风险投资十分活跃,以信息技术为主导的高技术产业迅猛发展。1993 年美国克林顿·戈尔发布的总统报告“美国经济增长所需要的技术:重建经济实力的新方向”和我国政府 1996 年推出的“技术创新工程”分别是发达国家和发展中国家的代表作。

第 4 阶段的特点是,自 20 世纪 90 年代中后

期以来,经济、科技全球化速度加快,以科技为核心的经济竞争空前激烈。全方位利用国内外甚至全球科技资源为提高本国的技术创新能力和竞争力服务,成为各国政府制定经济、科技政策的共同课题。科技政策演变开始进入“创新系统政策”阶段。OECD 的报告《国家创新系统》是其代表作<sup>[8]</sup>。国家创新系统理论得到充实和发展,在政策制定方面开始得到广泛关注和应用,许多国家越来越强调通过加强国家创新系统建设来提高国家整体创新能力,强调从系统管理的角度,把经济、科技、教育以及社会发展各方面政策作为整体来考虑,以使各方面的资源在促进技术创新方面发挥最大的作用<sup>[9,10]</sup>。

## 2 国家创新系统本质上是一个知识生产及资源配置体系

国家创新系统主要由系统要素和要素之间的联动构成。要素主要是指各类与知识生产、传播扩散和应用有关的机构,如企业、科研机构、大学和中介机构等各种机构,要素之间的联动主要是指与知识流动和资源配置相关的方式、渠道和内容,涉及相关的激励结构或机制。这些机构创造、储存和转移与新技术密切相关的知识、技能和诀窍,它们的活动和相互作用决定一个国家创造、扩散和应用知识与技术的能力,并决定国家整体技术创新能力。

经济学研究生产资源的有效率地配置问题,经济体制是生产资源的配置体系。随着人类进入知识社会和知识经济的发展,知识已经成为一种十分重要的经济资源。如何有效率地配置知识,是任何经济体制今天面临的新问题。但是,传统的市场经济体制是建立在生产资源具有稀缺性这一基点之上的,而知识作为资源而具有另外的特性:知识可以生产且是无限的。因此,传统的经济体制在配置知识资源和激励知识生产方面,难以适应知识经济的发展。国家创新系统理论就是研究知识高效地生产和配置问题。简言之,国家创新系统就是知识生产的配置体系。加强国家创新系统建设,就是重塑市场经济体制在知识生产和配置方面的框架,这也是国家创新系统(NSI)与研究开发

### (R&D)体系的本质区别

特别是知识的配置能力和效率(知识配置力),已经成为评价国家创新系统运行效率的主要指标。所谓国家创新系统的“系统失效”就是表现为知识流动不畅,配置力低下。知识的配置力主要由知识的流动方式、渠道和内容等方面来决定,知识配置力决定一个国家全社会的研究与开发投入的经济和社会效用,决定一个国家的技术创新的整体效率,被认为是经济增长和竞争的决定性因素。应用国家创新系统理论和思想,研究和分析一个国家现有的国家创新系统的知识流动情况,通过对知识流动的测度和描绘,可以弥补传统科技指标的不足,找出制约知识流动的瓶颈,提出解决问题的建议和方法,从而制定科技改革和发展的政策,促进国家创新能力的提高,这是建设国家创新体系的实质意义所在<sup>[3,9]</sup>。

在国家创新系统中,公共科研机构 and 大学是生产科技知识的主角,是企业技术创新的重要知识源。对于企业的技术创新活动来说,外部知识源可能是别的企业、公共科研机构、大学或技术中介组织,包括本地区的、国内的或国外的<sup>[8]</sup>。

中介服务机构在国家创新系统中,扮演着促进知识从研发机构、大学以及知识拥有机构向市场扩散和流动,以及为企业技术创新、创业服务的角色,是知识流动的桥梁。主要包括从事技术支持、技术转移、技术咨询、技术中介、技术服务以及创新融资、创业管理的机构或组织。

国家创新系统中各机构(及其人员)之间的联系和互动(可以统称为“联动”)是知识流动的主要途径,如果没有这种“联动”(linkage),就不存在国家创新系统。一个国家的创新表现很大程度上取决于这些机构(及其人员)相互之间是如何联动的。它们之间的联动方式可以是合作研究、技术协作、人员交流、专利交叉授权、技术扩散以及产业集群等各种各样的渠道。

激励结构(包括制度、政策和文化环境)是加速知识流动的主要方式。制度方面,包括企业制度、科研机构管理制度、知识产权制度、奖励制度及科研评价制度等;政策方面包括人员流动政策、税收政策、金融政策、知识参与分配政策、风险投资政策及文化创新政策等。

## 3 国家创新系统理论为制定科技政策及资源配置提供了新的概念框架

### 3.1 国家创新系统理论能够解释经济的创新性

传统的科技政策分析指标较难刻画经济的创新性。长期以来人们对技术进步和技术政策的分析主要注重投入(如 R&D 经费和人员投入)和产出(如专利数)方面的指标,这些指标可以反映技术发展方向,但是,用它们来衡量整个经济的“创新性”就显得不够。这些传统指标不能充分解释在技术创新、经济增长和生产率等方面出现的新趋势。而且,它们只能描绘研究开发中静止的方面,不能反映各种不同的个人和机构(企业、大学、研究机构及相关的人员)在技术创新中的相互作用和影响。国家创新系统理论的发展就是基于这样一个目的,即发展一套新的指标体系,对科技活动与经济创新性的关系进行全面描述,从而为提高一个国家经济的创新性和竞争力找到政策分析途径。

### 3.2 国家创新系统理论全面反映了技术创新活动的新特征

技术创新活动本身发生了变化。过去,创新过程被认为是从基础研究—应用研究—新技术、新产品开发的“线性模型”,人们认为创新的起因和来源是科学研究,是基础研究,从上游这端增加对科学的投入就会直接增加下游那端新技术、新创新的产出。大多数国家政府以往制定创新政策的目标是为了解决这个模型中的“市场失效”(market failure)问题,即企业和市场不愿意资助基础研究,以及由于担心无法获得投资的全部利益而减少应用研究开发投资。为了追求公共意义上的最大回报,政府一方面承担对基础研究的资助,一方面通过对企业研究开发活动的税收优惠和补贴等经济工具来刺激和支持企业对研究开发投入。但是今天,人们发现创新不再是一个线性过程。在实践中,创新有许多起因和来源,也可以在研究、开发、市场化和扩散等任何阶段发生。创新也有许多种形式,包括产品改进、工艺改良等。创

新是一个不同参与者之间一系列的相互联系、相互影响和相互作用的结果,是一个复杂的系统过程,参与和影响创新活动的各方面因素必须作为一个系统整体来考察。这个系统扩大到国家范围,就是国家创新系统。技术变革并不是按照完美的线性秩序发生的,而是通过国家创新系统中的各种反馈回路发生的。国家创新系统存在“系统失效”(system failure)问题,即企业与科研机构、企业与大学以及企业与企业相互之间合作、联系和知识流动不足,这种失效会制约技术创新活动的开展,会严重影响一个国家的创新系统的效率。政策制定者的注意力必须转到解决系统失效问题上来<sup>[9]</sup>。

### 3.3 国家创新系统理论对知识在技术创新中的核心作用有着更全面的认识

技术创新是通过知识的组合产生新的产品或服务。这里的知识可以是新知识,也可以是已有的知识,可以是显性知识(例如论文、专利等),也可以是隐性知识(例如技术诀窍、经验知识等)。但过去人们更多地强调显性知识对技术创新的影响,而对隐性知识的作用重视不够。在技术创新实践中,这两种知识同样重要。过去的科技政策在这方面有失偏颇,国家创新系统思想强调了这两种知识的同等重要性,为政策制定和制度设计指出了新的方向。

## 4 21世纪之前我国科技资源配置问题所在

### 4.1 企业生产、吸收和应用技术知识的能力不强,无法发挥技术创新主体的作用

由于企业现有制度的牵引,使之严重缺乏创新驱动。我国企业R&D的投入不足。1998年,我国企业研究开发经费仅占全国总数的44.8%左右,而美国企业的这一指标为74.4%(1997),日本为72.7%(1997)<sup>[11,12]</sup>,我们与发达国家相比存在很大差距,这种现状必然导致企业吸收和应用国内外科技知识的能力受到限制。这是企业不能发挥技术创新主体作用的重要原因。从整体上看,由于企业远未承担起创新系统中的核心角色,这是影响我国国家创新系统运行效率的关键之一。

### 4.2 科研机构角色定位和目标追求与国家创新体系要求有差距,知识生产效率不高

我国独立科研机构分基础研究类、社会公益类和应用开发类三大类。1999年以前,这三类机构的现状离国家创新系统要求都有较大的差距。

1°基础研究机构知识生产效率低下。基础研究机构是科学知识的提供者。其多年来改革滞后,竞争乏力,机构臃肿,人才流失严重,导致科学知识生产效率低下,特别是原创性的知识创造缺乏;基础研究体系相对封闭,由于缺乏相应的制度和机制,基础研究机构之间、基础研究机构与大学、企业之间在合作研究、人员流动等方面的联系不够,致使科学知识仅在小范围内慢速流动,无法发挥应有的经济和社会效用;基础研究机构的设置过于强调学科体系的完备,导致有限的资源分散,力量难以集中;对潜在的、长期的、战略性的技术创新进行支持的基础性研究较为薄弱,知识储备不足。

2°社会公益类科研机构过于庞杂,定位不清。社会公益类科研机构应以为全社会提供公共技术知识和服务为主。其存在的问题是:(1)界定不是十分明确,一个机构中往往是公益性研究与面向市场的开发和服务并存,界面难以分清。(2)社会公益科研机构数量过多,重复设置,极不合理,表现在部门和部门之间、地方和地方之间的交叉重复设置尤其严重。例如,仅在青岛一地,就集中了大大小小的海洋类科研机构20多家,分属于不同的部门和地方,专业设置大同小异,重复与分散比较典型。(3)科研机构内部组织结构、人才结构、专业结构都不合理。专业结构上,有的相互重叠现象严重,有的分得过细,有的过于陈旧,真正需要的、综合性、前沿性的学科很薄弱。人才结构上,优秀科学家数量少,非科研人员数量过多。大部分科研机构的非科研人员所占比例在2/3以上。

3°应用研究开发机构角色错位。表现在:

1)应用研究开发机构与企业分设是计划经济体制的结果。这种格局,不适应市场经济体制对应用研究开发力量应主要分布在企业这个市场竞争主体之中的要求,因此,大批的独立的应用研究开发机构的存在,本身就角色错位,缺乏依据。

2)在国家创新系统中,应用研究开发力量应

该主要从事技术创新活动 而我国的大部分应用研究开发力量却在独立的科研机构中,追求学术水平、技术水平,他们的R&D活动与市场需求之间存在着一道鸿沟,许多知识难以流进市场

3) 很多应用研究开发机构实行的是事业单位企业化管理,但是由于其毕竟不是企业,缺乏市场竞争压力和占领市场和产业扩张的积极性,缺少长期开发战略,技术创新动力和后劲明显不足,产业化搞不大,也解决不了产业发展的关键问题

4) 由于这支庞大的研究开发队伍不在市场竞争的最前沿,难以捕捉在市场竞争中催生一批具有强大技术创新能力和竞争力的大企业的机会

#### 4.3 科技中介环节薄弱,知识资源流动不畅

技术创新服务中介机构主要指为社会提供科技服务和为科技成果提供在商品化、产业化、国际化过程中所需特定服务的机构 在我国国家创新系统中,为技术创新服务的中介服务机构是最薄弱的环节,是知识流动和配置的最大瓶颈 大量的科技知识、专利不为公众和市场所了解,科技人员创业过程中常常得不到人力、市场、管理、贸易、投融资方面的服务,企业在技术创新过程中获取技术支援、技术咨询、技术信息困难,企业获取国内外相关技术知识不便,在掌握国际市场技术动态方面迟钝,都是因为这个环节十分薄弱所致

在过去的改革发展中,我国也建立了一些服务和中介机构,如工程中心、生产力促进中心、创业中心等,但总的来说,这类机构在我国的发展还处于兴起阶段,规模小、功能弱、布局散 一是专业的创新服务中介机构数量非常有限,远不能满足市场中技术创新对知识的需求量,也跟不上科技进步步伐 其次是服务功能范围不够宽阔,不能适应广大中小企业创新创业中的多样化知识需求,第三,现有法规对中介机构的法人认定、职责确认不明确,鼓励这类机构发展的法规和政策不力 四是机构在起步阶段,网络化和国际化开拓方面难以得到必要的资金支持,五是缺乏科技经纪人和中介机构经营管理者等人才 最后一点更是难中之难

#### 4.4 产、学、研之间资源的联动不足,知识资源流动方式和渠道不多

首先,企业之间技术合作太少,企业技术联盟几乎没有,企业间的技术合作和技术战略联盟越

来越重要,这在诸如生物技术和信息技术等需要大量投入的新兴领域中尤其如此 企业间通过技术联盟进行技术开发合作是科技知识在企业间流动的主要形式,是当今国际竞争的大趋势 但是,我国大企业的全球竞争意识和能力还较差,在技术方面开展国内或国际合作较少,技术互补的优势难以形成 企业进行技术合作不够,使得技术知识资源不能共享,不易取得规模经济效益,难以通过人才和技术的互补发挥协同作用,限制了企业竞争力和技能的提高

其次,企业与科研院所、大学之间的联系、合作与交流弱;由于部门分割,企业的技术引进、消化吸收和创新,科研机构 and 大学难以参与,反之,科研机构和大学承担的国家科研任务,企业也没有渠道参与 我国企业参与大学实验室建设的积极性远不如跨国公司 知识从科研机构、大学向企业流动被这种分割体制限制了。

第三,创新区域化效应不明显,有竞争力的产业群不多 由于地域分割、地方保护和行政干预,以及其他各种原因,技术创新资源跨地域配置存在重重壁垒,企业由于不能跨地域自由集聚,无法围绕相应的科研机构和大学形成知识中心和获得创新区域化效应,同领域的企业之间知识流动有限,难以形成具有强大竞争力和生命力的产业群 结果各地的产业格局基本雷同,没有显著特色,几乎都是电子通信、生物技术

第四,科研机构、大学之间合作交流不够 由于条块分割,部门之间、部门与地方之间、地方与地方之间以及军民之间的科研机构、大学合作研究和人员交流难以开展,导致大量重复研究,资源不能充分共享,力量不能有效集成,知识生产总体效率低下,难以取得大的突破

#### 4.5 制度安排不尽合理,影响知识生产和资源配置效率

首先是科技评价制度 在科技评价方面,同行评议的专家范围太小,没有邀请具有国际声望的外国专家参与或独立评价,没有建立独立的科技评价体系,缺乏来自外部的评价,评价全部在同一系统内部进行,不大合理 另外,缺乏对单个研究者的评价,缺乏对研究机构的评价,也没有对国家整个科研基础进行评价 其弊端表现为:有时出现外行评内行现象,有时出现小圈子联合炒作项目

以骗取大额资助现象。在科技成果评价方面,不管是基础研究的、应用研究的还是技术开发的成果,鉴定时几乎都是一个模式,追求水平,不重视经济效益;评价风气不好,不实事求是,成果鉴定为失败的几乎没有,国际先进、国内领先或填补空白的成果比比皆是,违背科技发展和创新规律。

其次是知识产权制度。在科技成果知识产权管理方面,长期以来缺乏健全的制度,特别是在政府财政支持的科技项目知识产权管理方面,以及职务发明的知识产权管理方面。企业、科研机构 and 高等学校没有建立完善的知识产权管理制度,导致知识产权的保护方面,管理不善,力度不够,阻碍了创新的积极性。

再次是科研机构管理制度落后。对于国内大多数科研机构而言,决策制度不健全,理事会决策制度没有建立;院所仍然是计划经济体制下的单一任命制,没有实行选聘制度;决策监督机制不完善。用人制度僵化,没有全面推行聘用制;职称制度不合理,全国统一评定职称的做法成为一种形式,岗位制度未能取代职称制度(中国科学院目前已开始实施岗位聘任制);没有建立人员公开招聘制度和人员解聘、辞聘制度,竞争不充分;没有实行固定岗位和流动岗位相结合的制度,人员不能合理流动。分配制度不合理,知识要素参与分配不力,贡献、绩效与分配没有合理挂钩。这些问题,必然导致科研机构知识生产和转移效率不高。

另外,在项目审批、经费使用与管理、国际合作与交流等制度方面也存在许多问题。

#### 4.6 缺乏激励知识生产、流动和提高知识配置效率的政策法规体系

政府指令性科技计划政策大多不利于知识流动。财政金融政策对技术创新刺激不够,知识流动没有得到充分鼓励。政府采购政策、关税政策,对企业技术创新关注不够。风险投资机制尚未完全建立,缺乏适合中小企业技术创新特点的贷款政策和信用保证制度,少有创业与创新基金,股票市场尚未建立创业板块等。民营科技企业在获得贷款、政府无偿资助、发行债券和股票上市等方面受到不公平政策待遇。

科技立法面较窄。例如,国家高新区的法律地位和管理体制没有以国家立法的形式予以确定,高新技术产业开发区的建设和发展难以得到保

障;风险投资立法空白,没有风险投资运作应当遵循的《信托法》,没有关于风险投资公司的独立法规,《公司法》中缺少关于风险投资公司成立、运转以及收益分配的具体规定,缺少有关设立创业板和基金等促进高新技术产业发展的经济立法;在财政、金融、税收等市场经济立法中没有充分考虑高新技术产业发展的需要;《促进科技成果转化法》中,各类科技成果所有权的归属问题不明确,知识参与分配原则体现不充分,科技成果转化与产权的关系、与资本市场的关系不够清晰;没有《科研院所法》,科研机构的设置、撤并和功能调整无法可依;现有的《专利法》《著作权法》《商标法》《反垄断法》《集成电路保护法》等也已不适应加入WTO后和促进技术创新的需要。

#### 4.7 缺乏促进技术创新及其资源配置的文化环境

全社会对人才特别是尖子人才的作用认识有待深化,尚未树立以人为本的观念。科技管理工作中强调以计划、项目为中心,重物不重人,导致科技资源与创新人才不能有效结合和配置,影响了知识生产效率。

学术民主作风尚未得到充分发扬。大的科研项目习惯于名人和大人物挂帅。重大学术讨论中青年科技人员的意见难以受到应有的重视。学霸作风,压制不同学术观点等现象时有发生。

创新失败得不到宽容。传统的、保守的、惰性的中庸价值观在科技系统仍然存在。从科研管理到科研活动本身,都害怕失败,不敢冒险,导致单纯跟踪发展的倾向,开创性研究太少。

合作精神不够。科学界存在门户主义、小团体主义和行会习气。小生产观念根深蒂固。许多研究所、研究室处于一个相对封闭的体系,机构与机构之间、学科与学科之间缺乏大跨度、多层次的交流与合作<sup>[10, 13]</sup>。

## 5 近年来我国国家创新系统对科技资源配置的调试

### 5.1 完成了242个应用开发类科研机构企业化转制

1999年初国务院决定对国家经贸委管理的

10个国家局所属242个应用开发类科研机构进行管理体制的改革,242个科研机构通过转为企业、进入企业或转为中介等方式向企业化转制,目前已基本完成。总体上院所转制后呈现出良好的发展势头,主要表现在以下几个方面:

1)加快了内部运行机制转变和结构调整的步伐,一些院所已初步建立现代企业制度。已有151个院所基本完成专业结构、组织结构和人员结构调整工作;已有37个院所完成公司制或股份制改造,其中已有5个院所的骨干企业股票上市,另有12个院所正在进行上市申请;已实行全员聘任制的院所62个,已实行企业财务制度的院所97个。

2)转制有力地促进了产业化发展。科研机构总资产、总收入和人均收入都在稳步增长。据对222个转制科研机构的统计,2000年总资产为216.4亿元,比上年增长8.2%,2000年大多数转制院所的产值和销售额比上年有较大幅度增长,其中,不少骨干院所增长了30%~50%,有些甚至翻番,经济效益也有了较大幅度增长。

3)转制后科研机构承担的科研项目经费呈现出增长的好势头,科技型企业积极争取政府任务的同时,自筹资金,加大了对科研开发的支持。北京矿冶研究总院2000年横向和纵向课题经费都比1999年增长50%以上,中国农机院转制后新建了共性技术研究室,自筹100多万元,争取国家投入1000万元以上,有色院2000年获得纵向经费支持1.47亿元,比1999年增长362%。2000年北京矿冶总院、农机院等院所面向行业进行技术转让的收入增幅达50%。

### 5.2 推进国务院其他产业部门(单位)属科研机构向企业化转制工作

2000年初,国家进一步部署了建设部、铁道部、交通部、信息产业部、药品监管局、中科院、国家电力公司等11个部门(单位)所属134个应用开发类机构企业化转制工作;同年7月初,正式颁布了134个科研机构向企业化转制的方案并开始实施;到2000年底,134个科研机构基本完成交接。

### 5.3 地方应用开发类机构企业化转制取得进展

24个省、市、区已形成了技术开发类科研机构向企业化转制的具体方案。31个省、市、区属技术开发类科研机构共940个,已完成工商注册的

206个,占21.9%。北京市67个市属技术开发类科研院所向企业化转制的方案已经市政府批准,目前已有32个完成工商注册,其他都在进行清产核资等注册准备工作。

### 5.4 基础研究机构改革取得进展,科学知识创造能力得到加强

1998年启动了中科院知识创新工程试点工作。本着“有所为、有所不为”的原则,中科院进行了学科布局调整,初步形成农业高新技术、人口与健康、能源、新材料、信息与自动化、空间技术、生态与环境、地球科学等九大领域及重要方向的学科布局。大规模推进了研究所组织结构调整。在此基础上,形成了十大基地和四个独立研究所组成的国家知识创新基地的新格局。制度建设取得了进展。在人事制度改革方面,实行了“按需设岗,公开招聘,竞争择优,动态更新”的新机制。在分配制度改革方面,试行了以绩效奖励为主的“基本工资、岗位津贴、绩效奖励”的“三元结构”分配制度。在评价体系建设方面,初步建立了严格公正的研究所评价制度,对不同性质的研究机构按不同的价值导向进行分类评价。在创新队伍建设和推进新老交替方面取得了较大进展,跨世纪创新人才队伍已初具规模,年龄结构、职称结构、专业结构渐趋合理,基本完成了科技和管理骨干的代际转移。已有近万名科研人员进入知识创新工程试点,约占全院人员总数的15%;从国内外引进近200名优秀人才参与试点工作,取得了一批重大科技创新成果。据统计,1999年中科院登记的科技成果792项,比前3年的平均成果数增长25%。1999年,中科院被SCI收录的科技论文数为3277篇,较1997年增加30%。两年来,中科院专利申请量也有显著增加,其中60%为发明专利,远高于全国水平。2000年,中科院专利申请量比1997年翻了一番。

### 5.5 制度改革和建设取得一定成果,改革了国家科技计划管理制度

引入了课题制。“课题制”是指科研人员通过“自由、公平、竞争”的方式取得科研课题及其经费,并以课题(项目)为中心,以课题组为单位来组织科研活动的一种管理模式。其核心内容就是要坚持课题负责人负责制,使课题负责人在批准的计划任务和预算范围内享有充分的自主权,减少

管理环节与管理层次 1998年,科技部开始在重点基础研究计划项目的实施中引入课题制,取得了良好的效果 2001年1月,科技部发布施行了《国家科技计划管理暂行规定》,《国家科技计划项目管理暂行办法》,对课题制进行了进一步明确

推行科技项目招投标制度 在总结过去科技项目招标试点工作经验的基础上,全面推行科技项目的招标投标制度 科技部于2000年12月发布了《科技项目招投标管理暂行办法》,在“十五”期间要使科技项目通过招标的方式确定实施单位成为主要手段<sup>[10,14]</sup>。

## 6 结束语: 在国家创新系统内优化配置科技资源

### 6.1 提升原始创新能力和人力资源基地的水平

按照国家创新系统建设的要求,对基础研究和组织和领域进行重新评价和评估 加强基础科学的发展战略研究,设立对具有创新性的“非共识项目”的保护,支持学科交叉 把吸引和培养创新人才作为基础研究的核心任务 全力创造一个有利于留住人才、有利于尖子人才成长的环境,注重从小单位、小人物中发现人才,使那些有独立思考、独创精神的小人物和青年人才能够有用武之地 调整国家重点实验室结构,解决重复设置、体量小、学科单一问题,建设规模较大、学科交叉的实验室;组建网络实验室;淘汰水平低、运行差的实验室 调整实验室的研究方向,增强实验室基础研究的前瞻性

### 6.2 强化产、学、研之间资源的联动

应形成以企业为核心,科研机构、高校、中介服务机构和政府机构之间联动的创新网络 科技计划要引导知识流动,优先支持企业与高等院校、科研机构联合承担项目,对于产业化、工程化程度高的项目,应由企业牵头,推动大型企业和企业集团成为我国参与国际竞争的主要力量 要采用多种形式的共建共管,促进企业、大学和科研机构合作形成一批联合研究机构,组建一批行业性或区域性的科技创新中心,建设一批开放式的行业共性技术的开发基地和重大成套技术装备制造基地 要特别重视鼓励企业与企业之间的合作研究

开发活动,探索企业共同出资建立行业技术开发组织 要研究制定有关政策,鼓励企业与大学、科研院所共建实验室,开展合作研究和专业人才培养<sup>[1]</sup>。

### 6.3 重塑科技中介服务机构

发展中介服务机构,应结合政府和市场两方面力量,完善有关法规和政策环境 要重点发展以下几种形式的中介服务机构:一是提供技术支援的中介机构,如承担大型科技成果转化和产业开发的工程中心,为中小企业提供多种技术服务的生产力促进中心,以培育高新技术企业的创业中心(企业孵化器),还有技术示范推广站、各种设计、检验、测试中心、专用器材和药品供应中心等;二是提供技术信息咨询中介服务中介机构,如技术市场、信息情报机构、科技咨询机构、科技类认定与评估机构及专利事务所等;三是提供资金的中介机构,如用于基础、跨学科、公益事业方面研究、交流与合作的基金、以科技服务为目的的基金、为科技项目提供融资服务的中介等;四是其他类型的中介机构,包括合伙制的科技经纪人组织、科技主题的协会和社团、科技服务志愿者组织、以科技为手段的救助或慈善组织,等等

### 6.4 健全优化资源配置的科技评价制度

要对科研体系的不同层次分别进行评价 第1个层面是单个研究者;第2个层面是较大的研究组、实验室和机构;第3个层面是某一个学科领域;第4个层面是政府的计划和科研资助机构,最后是国家的整个科研基础 评价要根据目标和背景分别采用内部评价和外部评价两种方式 评价执行主体将分为两种 一种是自我指导式的,即由机构自己来评价,这个机构可以是研究机构或政府机构,出于自律原则或按照政府要求 机构在自我评价时要邀请外部专家来评价 譬如邀请具有国际声望的外国专家参与或独立评价 另一种是外部组织的评价,基于政府的特定要求或出于更普遍的规则 针对后者,要采用独立的评估机构,使得评估工作社会化 通过成立中国科技评估协会,对评估业进行规范管理

### 6.5 完善科技创新及资源配置的政策法规体系

首先,要从组织、队伍、投入等方面,制定系统的国家公共科学技术知识政策 包括制定国家基础研究发展政策,国家公益研究事业发展政策,国

家产业共性技术发展政策 其次,应围绕实施技术跨越发展战略,制定以下产业领域的技术政策:软件产业及网络技术;集成电路设计及制造;生物技术及新医药;先进制造技术;新能源,如清洁煤技术;新材料技术;电动汽车;轨道交通等 第三,要进一步强化促进企业技术创新的财税政策、金融政策和知识产权保护政策 要加大政府 R&D 投入,带动全社会 R&D 投入占 GDP 的比例不断提高,在 2000 年我国 GERD/GDP 已经达到 1% 的基础上,力争“十五”期间实现达到 1.5% 的目标 要继续完善促进技术创新的政府采购政策、关税政策 完善风险投资机制,尽快推出股票市场的创业板 出台经理人回购、兼并收购等方面的法规和政策,为风险投资提供有效的退出渠道 要加大促进中小企业发展的政策力度,制定扶持中小企业发展的信贷和融资政策,探索中小型信贷机构和民营银行的发展模式 在加强对知识产权保护力度的同时,进一步完善通过知识产权促进科技创新的激励政策 制定适应我国发展实际的期股期权政策,促进具有成长性的高新技术企业的健康发展 制定专门的配套政策,扶持软件、通信和生物等领域高新技术产业的发展 第四,要完善人才政策 根据不同时期国际人才流动的动向和特点,制定和调整吸引国外高水平人才来国内创新、创业的相关政策,以多种形式吸引优秀海外人才 第五,要加快科技立法 尽快出台《国家高新区法》 根据风险投资发展的要求,制定《信托法》,修改《公司法》以及相关经济法条文 修改《促进科技成果转化法》 适应加入 WTO 和促进技术创新的需要,修改《专利法》《著作权法》《商标法》,制定《反垄断法》等 重视对信息安全、生物技术安全、电子商务等新兴技术领域的立法 制定《科研院所法》 进一步研究非营利机构建立、运行的条件,探

索一套适合我国国情的科技类非营利机构管理模式

### 6.6 2000 年全国 R&D 资源清查结果表明,我国的国家创新系统运行尚可

由国家统计局等 7 部委历时 1 年的清查结果表明,2000 年国内研究开发经费总支出为 896 亿元,占国内生产总值的比重(GERD/GDP)首次达到 1.0%. 其中各类企业支出 540.6 亿元,占 GERD 的 60.3%. 上述两个比重都比 20 世纪 90 年代中期的比值翻了一番 这表明,企业正在逐步成为我国国家技术创新活动的主体 存在的主要问题是我国 R&D 支出结构还不合理,其中基础研究经费支出仅占 5.2% (应用研究支出占 17.0%, 试验发展支出占 77.8%)<sup>[15]</sup>,大大低于发达国家 15%~20% 的比重 我国基础研究经费由政府财政拨款,主要对象是中科院和大学 在保持中科院知识创新工程投入力度的情况下,应加大对研究型大学的 R&D 投入 如果要使基础研究经费支出占 GERD 的比重从目前的 5.2% 增加到 10.4%,则至少要达到每年 100 亿元的投入规模(2000 年仅为 46.7 亿元) 具体而言,政府财政每年应再增加 50 亿元的基础研究经费,投入到 20 所左右的研究型大学(理由详见“重点支持 20 研究型大学”一文,载科技日报“论苑”,1998 年 6 月 6 日) 至于投入的机制已如前述 这是解决我国原始性创新不足的投入保障

作为研究国家创新系统的各种流派的代表人物,纳尔逊、伦德维尔、佩特尔和帕维蒂的共同点在于,都认同创新是一个由企业、大学、科研机构和政府部门相互作用的过程,但也都未涉猎发展中国家的国家创新系统模式<sup>[16-18]</sup> 后一个问题只有通过我们自己的实践来回答

### 参考文献

[1] 周寄中. 科技资源论[M]. 西安: 陕西人民教育出版社, 1999. 3-9, 15-42, 43-104

[2] Freeman C. The national system of innovation in historical perspective[J]. Cambridge Journal of Economics, 1995, 19 (10): 5-24

[3] 冯之浚. 国家创新系统的理论与政策[M]. 北京: 经济科学出版社, 1999. 34-35, 47-62

[4] Freeman C. The economics of industrial innovation[M]. 1982. 212-214

[5] Freeman C. Technology policy and economic performance: Lessons from Japan[M]. London: Pinter Publisher, 1987

- [6] Freeman C. Innovation in a new context[J]. OECD: Science Technology Industry, 1995, 15: 66-72
- [7] Vannevar Bush. Science—the endless Frontier[R]. Washington, D. C. : NSF, 1960
- [8] OECD. National innovation system [M]. Paris: OECD, 1997. 10
- [9] 胡志坚. 国家创新系统: 理论分析与国际比较[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2000. 3-5, 31-36, 51-58, 61-62
- [10] 中国科技发展研究报告研究组. 中国科技发展研究报告(2000) [R]. 北京: 社会科学文献出版社, 2000. 56-60, 105-130
- [11] 国家统计局, 科技部. 中国科技统计年鉴 2000[R]. 北京: 中国统计出版社, 2000
- [12] NSB. Science and engineering indicators 2000[M]. Washington D. C. : NSF, 2000
- [13] 柳卸林. 21世纪的中国技术创新系统[M]. 北京: 北京大学出版社, 2000. 213-232, 330-335
- [14] 科技部. 中国科学技术指标 2000[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2001
- [15] 国家统计局等. 2000年全国R&D资源清查主要数据统计公报[J]. 北京: 科技指标研究, 2001, 1: 2-3
- [16] Lundvall B-A. National systems of innovation[M]. London: Pinter Publisher, 1992
- [17] Nelson R R. National innovation systems[M]. London: Oxford University Press, 1993
- [18] Patel P, Pavitti K. The nature and economic importance of national innovation system [J]. OECD: Science Technology Industry, 1994, 14: 12-14

## Allocating S&T resources in national systems of innovation

ZHOU Ji-zhong<sup>1</sup>, HU Zhi-jian<sup>2</sup>, ZHOU Yong<sup>2</sup>

1. Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China;

2. Graduate School, University of Science and Technology of China, Beijing 100039, China

**Abstract:** The S&T resources, e.g. funds and human resources are “The primary resource.” Therefore, the key problem of promoting the core competency leaders concern is how to distribute S&T resources in an optimal way. In this paper, an idea is proposed to allocate S&T resources within the national systems of innovation. This idea is verified by China's practices including turning R&D institutes into enterprises, building up the knowledge innovation program in the Chinese Academy of Sciences and developing the intermediary organizations of S&T.

**Key words:** national systems of innovation; S&T resources; optimization allocation