

基于生态学思想的科技资源 可持续化利用研究

赵 伟

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘 要:目前我国科技资源管理与利用中存在着观念和认识、管理机制、共享模式和方法技术等诸多方面的问题。本文分析了科技资源建设与利用的传统理念中存在的缺陷, 基于生态学理论剖析了科技资源建设与利用体系的发展性、多样性、共生/协同性、持续性等特征。在此基础上, 提出了科技资源可持续化利用的途径。

关键词:科技资源; 可持续性; 生态学; 科技资源管理

中图分类号: G311 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1674-1544.2008.04.006

Research on the Sustainable Utilization of Scientific & Technological Resources Based on Ecological Thinking

Zhao Wei

(Institute of Scientific & Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Some problems still exist in the management and utilization of our scientific & technological resources (STR) on the aspects of basic concepts, management mechanisms, share modes, as well as technological methods. In this paper, we discussed the limitation of the traditional intention about the construction and utilization of STR. And on the basis of ecological theories, the important characteristics including expansibility, diversity, intergrowth and sustainability of the construction and utilization system of STR were explored. Furthermore, the pathways for sustainable utilization of STR were presented.

Keywords: scientific & technological resources, sustainability, ecology, S & T resources management

提高自主创新能力, 建设创新型国家是国家发展战略的核心, 是提高综合国力的关键^[1]。而一个国家的科技创新和核心竞争力的形成, 很大程度上取决于科技资源的聚集、开发和利用^[2]。但是, 目前我国在作为国家科技水平可持续发展

的推动力和基础条件的科技资源建设和利用方面还存在着诸多问题, 如缺乏国家层面的整体规划和统一布局, 忽略了科技资源利用系统中要素的协同性特征, 科技资源的不合理配置而导致的资源稀缺表象等成为制约科技创新的瓶颈; 管理

第一作者简介: 赵伟(1975-), 女, 博士, 主要研究方向是科技资源管理与共享。

基金项目: 国家科技基础条件平台项目“国家科技创新基础设施建设项目规划研究”(2003DEA8T006-1); 中国科技信息研究所预研基金项目“科技创新可持续化研究”。

收稿日期: 2008年6月20日。

和运行机制尚不健全,缺乏必要的法律法规约束;资源建设投入严重不足,投入支持方式亟待改善等。这些问题一直没有得到根本解决,从而阻滞了科技资源发展能力的提升。这些问题的产生很大程度上是由于科技资源建设与利用的传统观念的桎梏和旧有的管理模式和体制的缺陷造成的。我们需要以新的可持续发展的理念重新审视科技资源的利用观念、模式、体制、方式等,从而最大程度地提升科技资源对国家科技创新能力的支撑。

1 从传统角度认识科技资源建设与利用

按照资源共享管理流程,科技资源建设和利用过程可以分为资源决策管理、资源保藏/维护、资源服务几个大的环节(图1)。在同一划分标准下,各部分之间相对独立,又相互依存;各部分有一定的独立性,在一定的范围内也可以自主运行。其中,资源决策管理主要包括需求分析、资源生产及服务、产品传递几个环节,它对系统的整体结构与行为进行控制与调整,以应对外界的各种干扰,使共享系统趋于稳定;资源保藏/维护主要包括资源的采集、加工与维护几个环节;资源服务主要包括经费使用监督和项目过程管理,通

过服务流程,共享系统把外部的需求转换为各个工作阶段,再通过服务流程,向外界输出服务/产品。

资源决策管理环节中,在传统科技发展观的指导下,科学技术作为人类征服自然、控制自然的工具和手段,忽视了从系统的角度开展科技资源的决策管理和技术应用,弱化了科技资源利用体系内各要素的相互关系及其与外部环境间的协同作用。在配置上,资源利用的技术原则和组织原则是线性的、非循环的,违反了生态系统的循环原理,存在着一种明显的生态学缺陷,弱化了科技资源有效利用的能力。

资源保藏与维护是科技资源建设、利用与服务体系的基础环节。在传统的生产与加工环节中,一直存在着“重有形,轻无形”、“重建设,轻运行”的问题,更多的是基于资源新建而引起的资源绝对数量上的增加,而非资源价值的深入挖掘和提升。比如,2003年 Modis 卫星接收系统在美国共有 16 套,形成了覆盖全美的数据服务网,满足军民两用需求。英国、法国、德国等大部分欧洲国家均各有一套,通过共享也满足了需要。但在我国,当时就已经购买了 17 套,仅在北京地区就有 8 套^[4]。而科技资源的利用应是可持续的,应更加注重资源价值的增值。

资源服务管理环节体现了整个科技资源建

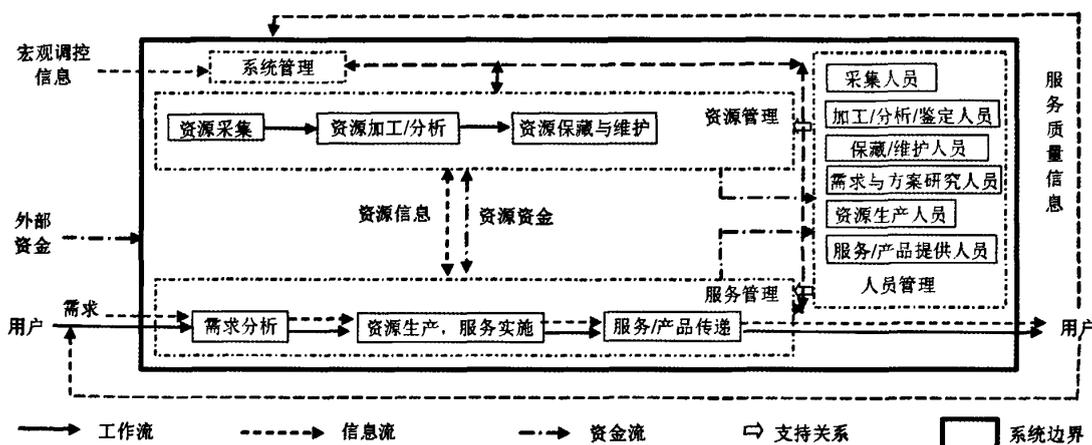


图1 科技资源共享系统模型^[3]

设、利用与服务体系的核心功能。而传统的资源服务管理环节,忽略了该环节与资源决策管理环节、资源保藏与维护环节间的协同作用,以及与外部环境(如政策等)的适应能力的培育,从而可能导致资源服务管理与采集、加工和保藏资源等环节脱离,不能有效地满足用户的需求。

因此,科技资源的建设与服务需要一种生态型转化,这种转化将有助于人们自觉形成可持续的资源生产方式、利用方式和社会发展模式。但是,在我国基于生态学的理念认识并促进科技资源建设与利用的相关研究尚十分有限,仅限于概念研究的表现层面上,而缺乏将该理念深入应用于科技资源建设与利用的各个实际环节的研究中,从而使科技资源建设与利用过程中的研究开发、资源共享、成果转化等缺乏生态学高度的理论指导。由此,基于可持续发展理念,运用生态学思维于科技资源建设与利用全过程之中,研究科技资源建设与利用的可持续性特征,以及可持续化利用的机制、模式等,对于促进科技资源的共享、实现科技资源效率最大化具有重要的理论意义。

2 科技资源建设与利用的可持续性特征

朴素的生态学强调生态系统中各种群在竞争的过程中体现公平性,系统在种群竞争、共生/协同过程中不断发展。可以说,生态学的观点很好地体现了可持续发展的思想。学者们已经基于生态学开展了科技问题的研究。总的来讲,科技之于生态的研究范畴包括两个方面:一是科技之于生态伦理价值观。这一研究范式源于日益严重的生态问题所导致的人类对科学技术的社会效应及其后果的反思。二是科技之于生态系统观,主要研究各科技要素之间及其周围经济社会环境之间的相互关系^[5]。刘易斯·芒福德将“科技生态”作为一种对技术、媒介及文化进行研究的视角,他揭示了“科技与生物有机力量之间的关联性”,侧重于科技的生物有机性,认为“科技是有机和力量的一部分”,探讨了“一种在有机力量、美学和技术之间的平衡状态”^[5]。近年来,创

新行为和创新群落演化的生态学特征已引起理论界更进一步的关注,如 Bertuglia 等研究了创新行为的时空特征^[6], Athreye 等探讨了竞争与创新行为的关系^[7]等。

从生态学角度认识科技资源的建设与服务过程,可以正视科技资源的有限性,强调协调科技资源建设与服务过程和外部环境之间的关系。本文主要采用生态学理论和可持续发展理论分析与科技资源利用活动有关的各类特征及其相互之间的关系,以便更深入地分析和揭示科技资源建设与服务体系的内在机理及其组织运行机制。总的来看,科技资源建设与服务过程具有以下特征:

(1) 科技资源利用的发展性特征。首先,科技资源利用的发展性体现在科技资源自身发展能力的提高上,如科技资源的数量和质量等的提升等。其次,强调科技资源建设与利用的绿色发展,保证科技资源建设与利用行为所引起的生态影响不超过自然生态系统的可承载能力,否则容易造成生态环境污染,甚至会威胁到公众安全,如在大型科学仪器实际操作过程中和实验基地运行中,可能会排放污染物;强调注重科技资源对绿色产品开发的支撑,从而实现科技资源的科技价值、资源和生态环境价值、经济价值和社会价值的协调和同步实现。可以说,科技资源利用的发展状态的好坏直接影响到科技资源利用体系稳定性的维护。

(2) 科技资源利用的多样性特征。从生态学的角度,对于种群内部的个体而言,由于资源(食物)的有限性,种群内部的个体在资源的获取上必然存在着一定的竞争,同时个体种类有限,则会导致整个生态系统抵御外部干扰的能力减弱。对于科技资源利用体系而言,主要体现在各类科技资源,包括资源、设施(仪器设备、信息载体等)、技术能力(包括人才队伍)、组织保障等本身的多样性(体现为数量和种类的多样性等)和利用方式的多样性,以及相关政策、制度的开放性和智能化程度。但值得强调的是,对于一个系统而言,往往认为多样性可以促进系统的稳定性,增强抵御外部环境干扰的能力,推动群落向“顶级群落”的方向演进。但这也存在着阻滞提高

效率的质疑,可以说,稳定性与效率这两个看似矛盾的系统问题一直受到学者们的关注。因此,在维护科技资源利用体系多样性的同时,还应提高科技资源在时间、空间、领域等各层面上的合理配置效率。

(3) 科技资源利用的共生与协同性特征。不同种群个体间由于存在资源和功能上的互补关系,往往发展成互利互惠的“共生体”^[8]。这种共生现象在科技资源利用体系中也很有见,对于群落的稳定、高效能发展具有良好的促进作用。科技资源的可持续化利用是一项系统工程,在科技资源利用体系中,科技资源各要素及其与外部环境之间存在着知识与信息的交流,具有相互学习和相互适应的“协同进化”机制,应强调资源的共享水平,即科技资源要素的相互作用的协调性,并通过与外部实现共享而达到内部要素,以及整个科技资源利用体系内外的协调平衡,最终实现科技资源对外部的服务。

(4) 科技资源利用的持续性特征。持续性可以从两个方面来理解:一是实现科技资源利用过程中的公平性,强调提高科技资源利用的产出效率,优化资源配置,有利于代内公平与代际公平。二是实现科技资源各要素自身能力的深入挖掘和提升,并以此推动科技资源利用体系的正向演替,比如通过建立新的分析测试方法、开发新的仪器功能;提供种质资源的分子级信息,甚至基因图谱;为用户提供情报服务,提供高质量的、定制的数据产品等,提升资源价值,提高该资源对科技创新的服务水平。

3 科技资源在不同建设与服务环节的可持续化利用途径

可以说,科技资源利用的可持续化是对传统科技资源利用理论的一种全新诠释和定向改变,要求在科技资源建设与利用过程中全面引入可持续发展思想与理论,基于生态学的思想加以分析。应该把可持续化作为科技资源利用的最重要的内容和价值准则,实现科技资源建设与利用过程中所具备的发展性特征、多样性特征、共生/协同性特征,以及持续性特征。

3.1 资源决策管理环节

科技资源作为以公共投入、公共服务为主的准公共物品,应纳入国家科技发展与管理部来统筹规划和协调管理,体现国家意志,保证宏观协调,保障政府投入^[9]。从系统的角度,加强资源拥有机构建设的统一规划和顶层设计,突出重点,合理布局^[10],进行多层次、多种类型科技基础设施的建设和整合。

应制定完善自然科技资源的相关法规、条例,以及科技资源拥有机构的小系统内部决策管理条例等。同时,在决策管理环节,要通过共享机制的建立,进一步提升科技资源利用体系协作共用的效能,充分考虑和重视对于现有存量资源的基础和各自特点,通过新建增量的投入,以及对现有存量资源进行必要的整合、完善和提高,增加科技资源建设、利用和服务体系的多样性。同时,进行合理配置资源,增强该体系的自组织能力,尽可能地提高科技资源的使用效率和效果。

但目前国内普遍存在的科技资源所涉及产权主体的复杂性和不清晰性直接导致了资源共享整体环境的欠缺,影响了科技资源共享效率的提升。因此,应首先对科技资源的产权进行明确,为科技资源成为国家经济和社会发展强有力的支撑条件打下良好的基础。

3.2 资源保藏与维护环节

在科技资源建设过程中要从技术驱动转变为需求驱动,从部门、单位的封闭建设转变为开放的部门、单位间协调开展资源整合与开发,从追求资源的拥有转变为有效管理与共享^[9]。

应立足国内现有资源,引进和利用国际成熟的技术,而不仅仅是单纯依靠资源引进,更重要的是对资源的科学维护和使用,应认识到必须强调自主研发的重要性,加强对资源功能的开发与拓展,提高资源本身的竞争力和在科技资源利用体系中的生态位,维持和增强科技资源的持续性特征。如科学仪器设备的添置必须与技术能力有效结合,寻求合理的配置以发挥仪器设备的应有作用。同时,在资源保藏与维护环节,还必须强调科技资源维护过程中的协同效果的体现,如进行

科学数据及其研究分析产品和研究结论数据的共享^[11]。

3.3 资源服务管理环节

坚持开放、流动的运行机制,使科技资源拥有机构更有效地吸引优秀人才和发现科技新人,制定相关政策法规推动科技资源拥有机构的开放运行,如通过设立开放基金引导机构扩大对外开放和提高资源共享率;鼓励不同的大型科学仪器/设备拥有机构间的联合,支持参与国际竞争,积极参加大型国际科技合作研究计划,尽早地加入国际高水平的学术研究行列。

营造良好的开放环境,完善、健全科技资源共享平台辅助管理信息系统,包括资源信息检索、查询、展示系统;个人定制、统计分析等信息服务系统和信息发布交流功能等。通过改革,建设功能社会化、资源数字化、结构网络化、产品与服务规模化、开发智能化、服务深层化与个性化的崭新的资源和服务保障系统,积极推进科技资源共享平台与国际接轨,这是保证对科技创新支撑的基础。

4 结 论

科技资源建设与利用的传统理念中存在一定缺陷。基于生态学思想和可持续发展理论,科技资源建设与利用过程中拥有发展性特征、多样性特征、共生/协同性特征、持续性特征。传统的科技资源的建设与利用需要一种生态型转化。

应在不同的科技资源建设与利用环节体现可持续性特征。资源决策管理环节应注重加强组织协调、调整政府科技投入结构、制定资源管理与共享的相关法规、条例等。在资源保藏与维护环节,重点增加资源数量、提高资源质量,加强现有存量资源的完善,并在开放的环境下使资源获

得更有效地配置;注重科技资源功能的开发与拓展,增强资源利用的可持续性。在资源服务管理环节,以面向需求为导向,切实为科技创新服务,在服务的过程中,逐步以服务网络的形式在竞争的同时,加强资源拥有单位的共生协调,以最大程度地提高资源的利用效率,实现经济效益、社会效益、科技效益和环境效益的统一,为促进科技资源自身发展提供战略支持。

参考文献

- [1] 胡锦涛. 高举中国特色社会主义伟大旗帜,为夺取全面建设小康社会新胜利而奋斗——在中国共产党第十七次全国代表大会上的报告[M]. 北京:人民出版社,2007,10.
- [2] 国家科技基础条件平台建设战略研究组. 国家科技基础条件平台建设战略研究报告[M]. 北京:科学技术文献出版社,2006.
- [3] 赵辉,齐娜. 科技基础条件资源共享系统结构、功能及环境[J]. 科技导报,2007,25(10):54-58.
- [4] 徐冠华. 科技创新与创新文化 [R]. 中国科学院研究生院“中国科学家人文论坛”上的讲话,2003,11.
- [5] 覃睿,田先红. 论科技生态系统及其干预[J]. 科技进步与对策,2006(10):88-91.
- [6] Cristoforo S Bertuglia, Silvana Lombardo, Peter Nijkamp. Innovative Behavior in Space & Time[M]. Advances in Spatial Science Series. Berlin and New York: Springer, 1997.
- [7] Athreye Suma S. Competition, rivalry and innovative Behavior[J]. Economics of Innovation & New Technology 2001, 10 (1).
- [8] 沈丽冰,戴伟辉. 科技自主创新生态群落模式及对策研究[J]. 科技进步与对策,2006(9):22-25.
- [9] 国家科技基础条件平台建设实施方案研究组. 国家科技基础条件平台建设实施方案研究[M]. 北京:科学技术文献出版社,2006.
- [10] 李新男. 关于国家科技基础条件建设的若干思考[J]. 中国科技资源导刊,2008(1):6-12.
- [11] 黄鼎成. 科学数据共享的理论基础与共享机制 [J]. 中国基础科学,2003(2):22-24.