

国家科技资源共享服务平台对科技创新支撑作用的研究

石蕾¹ 刘娟^{2,3} 王健²

(1. 国家科技基础条件平台中心, 北京 100862; 2. 中国农业科学院农业信息研究所, 北京 100081;
3. 农业部农业大数据重点实验室, 北京 100081)

摘要: 在明确科技资源共享服务平台与科技创新关系的基础上, 探讨科技资源共享服务平台对提升国家科技创新能力支撑作用的评价模型, 并建立分层的多指标评价方法。以国家大型科学仪器中心为例进行实证研究, 结论如下: “十二五”期间国家大型科学仪器中心平台对科技创新的支撑作用稳步提升, 且创新产出数量贡献指数与创新活动效率贡献指数增长显著, 创新产出质量贡献指数与长期创新潜力贡献指数增长相对平缓。为提升国家科技资源共享服务平台管理效率提供一定的参考和借鉴。

关键词: 国家科技资源共享服务平台; 科技创新; 绩效评价; 指标体系; 科技资源共享; 共享服务

中图分类号: G311; F272.5 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1674-1544.2017.06.013

Research on the Support Function of Science and Technology Resource Sharing Service Platform to Promote Science and Technology Innovation

SHI Lei¹, LIU Juan^{2,3}, WANG Jian²

(1. National Science and Technology Infrastructure Center, Beijing 100862; 2. Institute of agricultural information, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081; 3. Key Laboratory of Agricultural Big Data, Ministry of Agriculture, Beijing 100081)

Abstract: On the basis of making clear the transmission mechanism of natural science and technology infrastructure and science and technology innovation, this paper proposes multi-index and multi-objectives index system and method. Then, this paper takes Large Scientific Instrument Center as an example, carries out empirical research. The results show that performance evaluation of this platform is increasing steadily in 12th Five-Year Plan. The research has guiding significance for improving the management efficiency of natural science & technology infrastructure.

Keywords: national science and technology infrastructure, scientific and technical innovation, performance evaluation, index system, scientific and technical resource sharing, sharing services

科技基础条件资源是支持科技创新活动(研究与开发活动)的物质和信息保障, 是一个国家科技创新活动的基础设施, 主要包括大型科研设

施、科学仪器、科技文献、科学数据、生物种质资源及科学实验材料等^[1]。科技资源共享服务平台是科技基础条件资源发挥作用的重要载体, 已

作者简介: 石蕾(1982—), 女, 国家科技基础条件平台中心副研究员, 硕士, 研究方向: 科技资源管理; 刘娟(1978—), 女, 中国农业科学院农业信息研究所副研究员, 博士, 研究方向: 涉农大数据应用研究(通讯作者); 王健(1971—), 男, 中国农业科学院农业信息研究所研究员, 研究方向: 农业专业信息搜索理论与技术、数据共享与应用。

基金项目: 国家自然科学基金项目“科技基础条件对创新能力影响的定量研究”(M1551001)。

收稿时间: 2017年7月11日。

成为国家创新体系建设的重要组成部分，国家科技资源共享服务平台经过十几年的发展，其建设与运维问题日渐成为理论与实践研究的热点。归纳而言，该领域研究已经由理论研究向理论与应用相结合过渡，由开展科学内涵界定、运行机制与服务模式研究向绩效评价、优化管理的层面延伸。在针对科技资源共享服务平台运行绩效评价方面，研究的差异主要体现在研究视角的选择，已有文献集中于从科技资源投入^[2]、科技基础条件资源影响力^[3]、平台资源优化配置效果^[4]、用户满意度^[5]等视角开展绩效评价分析。国家科技资源共享服务平台的核心目标是加强科技创新，虽有文献开展科技平台与创新能力关系研究^[6]，但平台对科技创新的支撑作用到底如何发挥、如何量化评价，仍需在理论和实践层面继续深入研究。关于创新能力的评价研究涵盖宏观、中观、微观层面，包括国家创新能力评价、区域创新能力评价与比较、项目与机构的创新能力评价等^[7-10]，形成了较为成熟的理论与实证研究方法体系。本文借鉴创新能力评价方法，构建科技资源共享服务平台对科技创新支撑作用的评价指标体系与评估方法，并选择典型科技资源共享平台开展实证分析，为国家科技资源共享服务平台绩效导向管理实践提供探索研究与方法支撑。

1 主要类型

不同类型科技资源对科技创新活动的参与方式、支撑路径存在明显差异，由于物理形态、存储方式等的差异对创新的支撑作用也明显不同。科技资源共享服务平台对科技创新活动产生基础性支撑，具体表现方式包括直接（或间接）的工具支撑、科技基础材料支撑、信息支撑和环境支撑等^[11]。开展国家科技资源共享服务平台评价的核心是考量科技基础条件是否达到支撑创新活动的预期目标，鉴于平台对科技创新的支撑作用主要与平台提供的资源和服务有关，本文依照为创新活动提供资源或条件的物理属性特征将科技资源共享服务平台划分为以下4种类型。

1.1 材料提供型平台

材料提供型平台是指在具体科技活动中消耗的各种类型材料及其传输、共享系统的总和。材料可以是消耗性或共享性的，在物理形态上包括生物样本、科研文献与数据等。材料提供型平台主要包括国家农业科学数据共享服务平台、国家地球系统科学数据共享服务平台、国家标准文献共享服务平台、国家气象科学数据共享服务平台、国家标准物质资源共享服务平台。

1.2 服务提供型平台

服务提供型平台是指跨学科、领域和区域的专业化科技服务及其网络或平台的综合，包括分析、测试、检测等，典型的是国家应急分析测试共享服务平台。

1.3 条件提供型平台

条件提供型平台为科技活动提供专业型基础设施，包括野外观测台站/网络、大型科研设备等，如国家大型科学仪器中心共享服务平台、国家材料环境腐蚀野外科学观测研究共享服务平台、国家生态系统野外科学观测研究共享服务平台等。

1.4 科普提供型平台

科普提供型平台主要面向公众等非科研专业人员提供科普资源与服务，包括科技馆、科技教育基地等，典型的是中国数字科技馆。

对此4个类型的科技资源共享服务平台的评价是以其功能发挥、使用效率及其对科技创新支撑能力为导向，不同类型的平台其评估方向与重点不尽相同。

2 对科技创新支撑作用评价模型

2.1 科技资源共享服务平台与科技创新的关系

科技资源共享服务平台与创新能力是两个相对独立的事物，两者之间是作用与被作用的关系。考量科技创新活动过程，科技资源共享服务平台在微观和宏观两个层面对科技创新和社会经济发展具有重要的支撑和推动作用。微观层面直接表现为科技资源共享服务平台对具体科技活动的支持，包括通过科研资源与人才的集聚提升创

新活动活跃度,实现科技活动效率、科技成果数量及质量的提升等;宏观层面的贡献既包括微观层面贡献的总和,也包括长期科研发展潜力等延伸性内容。

2.2 评价模型

本文探索表达科技资源共享服务平台对科技创新和社会经济发展的主要作用点和作用效果,即科技资源共享服务平台支撑创新能力的评价包含显性绩效、隐性绩效和潜力绩效3个构面^[12],贯通科技创新活动—科技创新产出与科技创新环境全过程,具体而言,科技资源共享服务平台通过支撑创新产出数量、创新活动效率、创新产出质量与长期创新潜力等4个维度综合体现对创新能力的作用。

创新产出数量强调科技资源共享服务平台支撑科技创新活动的规模,体现平台自身建设的能力以及资源分配效率;创新活动效率体现科技创新活动的投入产出比率,即一定的资源投入形成的各类物化科技成果的能力;创新产出质量反映平台促进科技创新主体形成高质量科研产出的能力,是科技创新基础条件与创新资源、制度有机结合的产物;长期创新潜力体现科技基础条件对科技创新及社会经济发展支撑的持续性。评价模型(图1)可用如下函数表示:

$$CIP = f(CIPS, CIPQ, CIPE, CIPLP)$$

其中, *CIP*表示创新贡献综合指数,反映平台对科研发展的综合贡献; *CIPS*表示创新产出数量贡献指数,反映平台对科研活动数量变化的贡

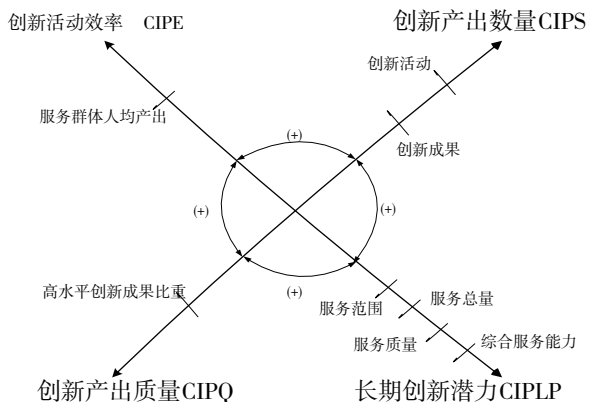


图1 科技资源共享服务平台支撑创新能力提升评价模型

献; *CIPQ*表示创新产出质量贡献指数,反映平台对科研活动质量变化的贡献; *CIPE*表示创新活动效率贡献指数,反映平台对科研活动效率变化的贡献; *CIPLP*表示长期创新潜力贡献指数,反映平台对科研活动的长期贡献潜力。

3 对科技创新支撑作用评价指标体系

3.1 评价指标体系设置

(1) 科学性原则。指标体系的设计能够体现科技基础条件对科技创新支撑的特点和规律,提取支撑实力、潜力的主要特征指标,且各指标具有相对的独立性。

(2) 导向性原则。指标体系的设计需要充分反映不同类型科技基础条件对创新活动的支撑方式和内容,考虑在评估体系中的相对重要程度。

(3) 可比性原则。评价指标体系的设计主要是为了进行不同科技资源共享服务平台之间的横向或纵向比较,需要从不同类型的平台中抽象和提炼出反映其共性特征的可测度的代表性指标。

(4) 可操作性原则。评估方法应简便易行,相关指标体系及其特征指标需具备可行性和数据可获取性。

3.2 评价指标体系构建

创新能力评价指标体系设计被视为创新能力测度的关键环节,指标构建由注重结果评价向注重创新活动全过程评价发展。对科技创新能力的评价需要包括创新能力形成和功能实现的驱动因素、创新能力生成过程因素和对长期科技发展的影响力等^[13-14]。本文重点考察科技资源支撑科技创新的过程、结果及长期科技发展潜力等,具体评价指标体系包括贡献维度、维度要素、要素指标与统计指标等4个级别。其中,能够体现在科技资源共享服务平台支撑下的创新成果数量增加、质量提升、效率提高和长期科研支持潜力提升等关键因素,称之为维度要素。维度要素内容的具体化形成了要素指标,可用于表示要素指标的统计指标为该要素指标的统计指标。具体指标体系见表1。

表 1 评价指标体系

指数	贡献维度	维度要素	统计指标
CIPS	创新产出数量	科技成果	论文数量、专著数量、图谱与其他正式学术出版物数量之和
			专利数量、标准数量、软件著作权与其他注册（备案）出版物数量之和
			新产品/品种研发
			专报、咨询报告、决策建议等具有相当重要程度的非公开发表成果
			不在上述类型的其他第三方科技成果
		科技活动	由政府部门或企业资助的可公开的各级各类科研或技术改造项目数量
			支持的省部级以上（包括国际合作）重点/重大科技工程，或重大的管理决策与管理行动
			不属于上述两类的科技研发与技术改造项目
CIPE	创新活动效率	每项科研活动平均对应的科技产出数量	服务群体的人均各类科技成果数量
			服务群体的人均科技活动数量
CIPQ	创新产出质量	高质量创新成果占比	当期纳入 SCI、EI、SSCI 等国际检索的论文数量占总成果数量的比重
			当期发明专利占总成果数量的比重
			获得省（直辖市）部级及以上奖励的科技成果数量占总量的比重
			获得省部级部门和领导批示的文件、报告等
CIPLP	长期创新潜力	服务范围与结构	平台登记用户的总数量
			平台登记的机构数量
		服务总量	平台可提供的各类电子资源的总量（如果有）
			平台用于共享的各类实物资源的总数量（如果有）
			平台可提供的用于共享的总机时（如果有）
			平台提供的各类服务的总量
		服务质量	主管部门认可的专题/主题服务数量
			服务省部级以上重大项目/重大工程的数量
			服务重大公共管理决策与管理行动的数量
			服务群体满意度
		综合服务潜力	社会认知度
			各类媒体中与平台相关的报道次数
			主要群体的关注度与认知度

3.3 权重设置

评价指标体系中各指标的权重反映不同维度指数对综合指数的影响。根据管理实践，不同类型科技资源共享服务平台因提供的资源与服务方式不同，对科技活动不同维度的贡献能力具有明显的差异性。采用德尔菲法，选择科技资源共享服务平台管理人员、领域专家、平台运行服务人员等多层级专家队伍开展问卷调查，确定不同类型平台的指标权重体系，如表 2 所示。

4 以国家大型科学仪器中心共享服务平台为例的实证分析

4.1 国家大型科学仪器中心共享服务平台概况

国家大型科学仪器中心共享服务平台是 2011 年科技部、财政部联合认定的国家资源共享服务平台之一，整合了设在北京、上海、广州、长春、西安、武汉、绵阳等地的 16 个国家大型科学仪器中心。截至 2015 年年底，国家大型科学

仪器中心共计拥有核心仪器及配套仪器 112 台,包括核磁共振谱仪、各种质谱谱仪、高分辨电子显微镜、能谱谱仪、中子散射谱仪和 X 射线数字化成像仪等仪器,主要涉及生命科学、环境科学和材料科学等领域,以国家重大战略需求和重大科技目标为导向,为科研机构、高等院校、企业和科技人员提供综合服务,推动科技进步,服务经济社会发展,并取得了良好的服务效果。

4.2 数据来源及分析方法

按照国家科技资源共享服务平台类型划分,国家大型科学仪器中心共享服务平台属于条件提供型平台。本文采用 2011—2015 年国家大型科学仪器中心运行与监测数据开展实证分析。以年度为考核量级,按照评价指标体系进行运行与监测数据分类整理、清洗与归一化处理。选取 2011 年数据为基准数据,将指标值定为 100,消除指标之间的量纲影响,考察“十二五”期间平台绩效评价的变动趋势。

4.3 实证分析结果

如表 3 所示,“十二五”期间国家大型科学仪器中心共享服务平台创新贡献综合指数由 2011 年的 100 增加至 2015 年的 154.3,年均递增 11.45%。创新产出数量贡献指数与创新活动效率贡献指数增长显著,创新产出质量贡献指数与长期创新潜力指数增长相对平缓。

具体而言,创新产出数量贡献指数 CIPS 呈现持续增长态势,由 2011 年的 100 增加至 2015

年的 182.31,年均递增 16.2%;创新产出质量贡献指数 CIPQ 在 2013 年出现下降后持续增长,且“十二五”期间年均递增 7.11%;创新活动效率贡献指数 CIPE 呈现持续且稳定增长态势,“十二五”期间年均递增 13.91%;长期创新潜力指数 CIPLP 持续增长,“十二五”期间年均递增 4.5%。

从实践角度,“十二五”期间国家科技资源共享服务平台尤其重视科技资源共享与绩效评价工作,不断探索科技资源共享服务效果监测与评估方法,促进了各平台在科技资源开放、服务能力建设、合作创新模式、平台运行管理制度建设等多方面业务的有效推进,并取得了长足进步。

5 结语

基于平台贡献维度和平台资源类型维度的二维度分析框架,本文提出了科技资源共享服务平台对科技创新支撑作用的评价模型,包括创新产出数量贡献指数(CIPS)、创新产出质量贡献指数(CIPQ)、创新活动效率贡献指数(CIPE)、长期创新潜力指数(CIPLP)等 4 项分指数以及创新贡献综合指数(CIP)。该方法适用于开展国家科技资源共享服务平台科技创新能力评价与追踪。研究结论可探索应用到国家科技资源共享服务平台管理实践中,满足平台绩效导向管理的具体需求。

笔者认为,后续研究还可以从以下方面进一步完善:第一,科技资源共享服务平台的分类型

表 2 评价指标体系权重设置

平台维度	材料提供型/%	服务提供型/%	条件提供型/%	科普提供型/%
创新活动数量	40	30	40	20
创新成果质量	30	20	30	10
创新活动效率	20	10	10	10
长期创新潜力	10	40	20	60

表 3 2011—2015 年国家大型科学仪器中心对科技创新支撑作用评价结果

指标	年份/年				
	2011	2012	2013	2014	2015
CIPS	100.00	116.06	172.35	175.48	182.31
CIPQ	100.00	122.17	98.96	131.45	135.63
CIPE	100.00	102.18	157.03	163.25	168.37
CIPLP	100.00	105.18	119.70	123.15	119.26
CIP	100.00	114.33	138.27	150.58	154.30

评价有待深入，由于不同类型科技资源支持科技活动的性质以及支撑科技创新活动的路径、作用机理与创新结果存在较大的差异性，需要在精准管理与评价方面深入探索；第二，科技资源共享服务平台性质和运行管理的复杂性决定了本文提出的指标体系与评价方法还需逐步完善，包括指标体系的选取、指标计算的方法等。

参考文献

- [1] 袁伟,王祎,石蕾,等.科技基础条件共享平台运行服务模式创新与实践[M].北京:科学技术文献出版社,2015
 - [2] 吴丹,胡晶,李雪.北京市科技资源投入与科技创新能力评价[J].科技和产业,2017(2):30-35,167.DOI:10.3969/j.issn.1671-1807.2017.02.007.
 - [3] 周琼琼,玄兆辉.科技基础条件资源影响力评价体系研究[J].中国科技论坛,2012(6):5-9.DOI: 10.3969/j.issn.1002-6711.2012.06.002.
 - [4] 刘英杰,方平.国家自然科技资源共享平台项目绩效评价评价指标体系构建研究[J].中国科技资源导刊,2009(2):58-61.DOI:10.3772/j.issn.1674-1544. 2009.02.011.
 - [5] 赵建强,刘梅.基于用户导向的公共科技服务平台绩效评价指标体系构建[J].石家庄经济学院学报,2016(12):67-71.DOI:10.13937/j.cnki.sjzjxyxb. 2016.06.011.
 - [6] 吕先志,王瑞丹.科技基础条件对区域科技创新促进作用实证研究[J].科技进步与对策,2013(16):23-25. DOI:10.6049/kjbydc.2013030424.
 - [7] 刘凤朝,孙玉涛,冯婷婷,等.国家创新能力测度方法及其应用[M].北京:科学出版社,2009.
 - [8] 甄峰,黄朝永,罗守贵.区域创新能力评价指标体系研究[J].科学管理研究,2000(6):5-8.
 - [9] 郑春东,和金生,陈通.企业技术创新能力评价研究[J].中国软科学,1999(2):108-110.
 - [10] 吕一搏,苏敬勤.基于创新过程的中小企业创新能力评价研究[J].管理学报,2009(3):331-337.DOI: 10.3969/j.issn.1672-884X.2009.03.010.
 - [11] 国家创新能力基础设施建设项目规划研究项目组.国家创新能力基础设施建设项目规划研究[R].北京:中国科学技术信息研究所,2007.
 - [12] 王洁方.协同创新中心绩效评估体系研究[J].中国高校科技,2014(4):59-61.DOI:10.16209/j.cnki.cust.2014.04.016.
 - [13] 牛永花.我国高新技术企业技术创新能力评价综合研究[D].武汉:华中科技大学,2006.
 - [14] 张国良,陈宏民.国内外技术创新能力指数化评价比较分析[J].系统工程理论方法应用,2006(15):385-392.
-
- (上接第87页)
- [2] GRIMMELIKHUIJSEN S G,WELCH E W. Developing and testing a theoretical framework for computer-mediated transparency of Local governments[J]. Public Administration Review,2012,72(4):562-571.
 - [3] WILLIAMS A. On the Release of Information by governments: causes and consequences[J]. Journal of Development Economics,2009,89(1):124-138.
 - [4] 张鸣.委托代理视域下政府信息公开影响因素研究:基于中国省级面板数据的实证分析[J].中共杭州市委党校学报,2015(2):32-38.
 - [5] 韦景竹.我国政府信息公开障碍因素分析与对策研究[J].北京电子科技学院学报,2013,21(1):30-36.
 - [6] 马亮.政府信息公开的影响因素:中国地级市的实证研究[J].情报杂志,2012(9):142-146.
 - [7] 张冰梦,唐云燕.高校政务信息公开的影响因素及对策研究[J].黑龙江档案,2009(2):99.
 - [8] 李春阁.我国政府信息公开的影响因素[J].中共中央党校学报,2013(3):60-63.
 - [9] 阎波,李泓波,吴佳顺等.政府信息公开的影响因素:中国省级政府的实证研究[J].当代经济科学,2013,35(6):67-77.
 - [10] PINTRICH P R, SCHRAUBEN B. Motivation in education: theory, research & applications[M]. New Jersey: Prentice Hall,1966:15.
 - [11] 董诚,彭洁.欧美国家研究与实验基地科研仪器设备信息公开案例分析[J].中国科技资源导刊,2013(5):25-33.
 - [12] 张国钧.当前利益追求的特点及其动力展开[J].云南民族大学学报(哲学社会科学版),2005,22(1):19-22.
 - [13] 周淑云,陈能华.论信息资源共享与知识产权保护的冲突与平衡[J].图书馆论坛,2007,27(2):29-31.
 - [14] 汪传雷,许冰凌,叶春森,等.美国科技资源共享经验及对我国的启示[J].现代情报,2014,34(1):8-13,22.
 - [15] 孙庆文,李建革,朱希铎,等.科技成果转化的一种新模式:基于中关村天合科技成果转化促进中心的案例研究[J].情报工程,2016,2(3):91-98.