

试析计量基标准资源共享服务提升国家创新能力的作

崔建军¹ 宋珊珊²

(1. 中国计量科学研究院长度计量科学与精密机械测量技术研究所, 北京 100029; 2. 中国政法大学图书馆, 北京 100088)

摘 要: 结合计量科学的特点与定位, 分析国家计量基标准资源共享平台的内容和特点, 讨论计量科技及其信息共享服务对我国国家创新能力的巨大提升作用, 特别是在强调产学研用紧密结合的协同创新过程中对创新主体、创新成果, 创新过程、创新资源及创新系统等方面的重要作用。认为计量科技是国家创新能力的体现和技术基础, 而共享平台是信息社会计量科技服务社会的新的渠道。

关键词: 计量基标准体系; 资源共享平台; 科技创新能力; 协同创新; 计量科学

中图分类号: G311

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2015.02.016

Promotion of National Innovation Capacity by Resource Sharing Service of National Metrological System

Cui Jianjun¹, Song Shanshan²

(1.Division of Metrology in Length and Precision Engineering, National Institute of Metrology, Beijing 100029; 2. Library, China University of Political Science and Law, Beijing 100088)

Abstract: Refer to the main tasks and characteristics of metrology science, the information resources, advantages and characteristics of the shearing platform of the national metrological system are analyzed. It is true that metrological information resource can enhance the metrological achievements and quality checking benefits. And metrological science and technology & its shearing services platform have the magnificent benefit for national innovation capacity promotion, especially for national innovation process, science and technology innovation results evaluation and innovation efficiency evaluation. So, metrology can be seen as capacity reflection & technology basement of national innovation capacity, and the service platform also is an important approach for social needs in the information times.

Keywords: national metrological system, resource share platform, science and technology innovation, synergy innovation, metrological science

1 引言

国家计量基标准资源共享平台(简记为计量

共享平台)由中国计量科学研究院牵头, 联合国内35家省市自治区计量技术机构和相关单位共同承担建立。自2011年始, 通过科技部、财政部的

作者简介: 崔建军*(1977-), 男, 博士, 中国计量科学研究院副研究员, 主要研究方向: 长度计量、纳米计量及精密工程; 宋珊珊(1981-), 女, 硕士, 中国政法大学图书馆馆员, 研究方向: 用户服务及信息化管理。

收稿日期: 2014年1月14日。

认定和考核,正式成为国家科技基础条件平台的重要组成部分。该共享平台整合了计量领域的各项计量科技资源,使得用户能够通过该平台快速了解我国各计量机构的校准能力和检测能力以及国际互认测量能力,从而及时满足行业和企业对计量服务信息的需要。该平台致力成为覆盖目前全国现有计量技术机构、计量资源、测量能力的综合计量服务平台,满足计量管理者、计量工作者和各行业的计量用户聚焦的资源共享与信息交流需求,是计量能够更加高效的服务国民经济和社会发展的新形式和新途径^[1-3]。该平台针对我国计量资源特色和计量工作特点,在主管部门授权下开展信息资源共享服务,数据信息采集和加工过程中重视统一的规范标准^[4-8],旨在促进我国当代计量科技的整体发展并提高面向各行业产业的服务效率和服务水平,为国民经济和社会发展做好技术支撑与技术服务^[9-11]。随着网络信息资源管理技术的发展,国家计量基标准资源共享服务将改变传统计量技术资源的应用模式,促进计量领域的工作方式和计量管理体制的变革^[12]。同时提高计量信息资源的利用效率,提升计量科技成果的应用,推动科学技术的发展。通过提升计量科技的保障能力和服务能力,发挥计量科技在国家科技创新体系中的战略性作用,为国民经济和社会发展保驾护航。

在各类国家创新能力的驱动和评价模型中,很少提及计量和质检工作,但是计量质检水平却又被确认为国家竞争力和国家综合国力的最直接的体现。这说明计量和质检工作对促进国家创新能力的系统性作用的研究和认识还十分欠缺。本文将分析国家计量基标准资源共享平台的内容和特点,探讨计量科技及信息服务对国家创新能力的提升作用。

2 计量科技的特点与定位

计量源于古代的度量衡,它是研究测量的科学,追求量值准确一致,要求测量具有溯源性;是依法保障社会公平的基础,也是科技进步和社会发展的直接体现者。而计量基标准是量值溯源

的源头,是用以定义、实现、保持、复现单位或一个甚至多个已知量值的实物量具、测量仪器或测量系统,其目的是通过比较把该单位或量值传递到其他测量器具,从而实现量值统一。广义地说,计量标准还可以包括用以保证测量结果统一和准确的标准物质、标准方法和标准条件。计量与一般科学的区别在于计量不仅关乎科技发展,也在于其直接关系到国民经济的发展和人民生活水平的提高。

国家计量基标准资源是指围绕计量基标准及其计量系统的知识、技术、仪器设备、法规政策以及当前的研究成果等广泛的有形和无形的资源。国家计量基标准资源共享平台不仅仅是面向计量科技的基础平台,所提供的资源和信息能够为社会中各个领域和各个方面服务。

在新形势下,计量不再是高不可攀的前沿科技,也不再是面向企业服务的法制计量机构,它除了提供最基本的量值溯源的测量能力,依托其共享平台,还可以全方位地服务于社会,成为科学技术为人民生活和社会生产服务的纽带和桥梁(图1)。

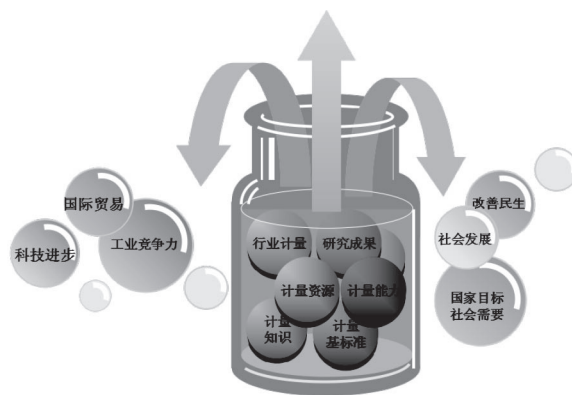


图1 计量科技与社会生产生活

3 计量共享服务的内容

计量共享平台通过整合各类型的计量资源,经过合理的管理运行维护机制,采用网络系统实现在线共享,面向社会、企业、行业和专业领域,提供计量信息、资讯、知识等查询检索服务。该平台主要分计量资源、计量能力、计量专

业和行业领域等几个内容板块,基本覆盖了计量科技资源(图2)。

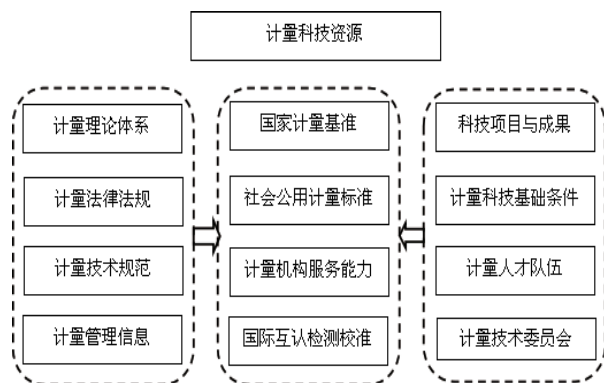


图2 计量资源的组成与分类

以查询检索计量标准为例,可通过分类检索,也可以直接输入待查信息。信息范围涵盖了国内省级以上的计量技术机构的计量标准信息,初步满足送检用户的标准信息查询需要。通过公开校准实验室的能力水平和国际互认能力,方便了送检客户的需要。避免了以往客户不能及时找到合适的计量服务机构,影响客户企业的产品质量和生产效益等。针对行业需求,计量资源可按技术领域进行分类检索(图3)。这也为未来计量发展提供了新的方向。

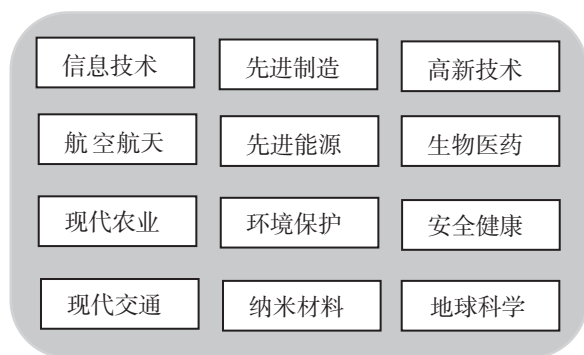


图3 面向行业领域的计量资源的分类

4 计量共享服务的作用

国家创新能力已成为各国争取竞争优势的决定性因素^[13-15]。国家创新能力要实现长期可持续的高质量提升,离不开高效的国家创新体系建设^[16-20]。“十二五”我国自主创新能力建设

体部署提出从创新要素、创新条件、创新主体、创新政策等各方面进行投入和建设,以期全面提升我国创新能力。而以国家计量基准的质量体系为基础的计量共享服务对以上各方面都有促进作用^[21]。

4.1 对创新能力的系统性作用

科技创新体系犹如一个复杂的软件系统,采用先进的操作系统和编程语言,能够大大节省编程工作的强度。未来国家之间的科技实力比拼将不是简单的科技成果的数量与质量的比较,而是包含科技转化能力与创新效率的系统性创新能力竞争。而计量科技及以计量为基础的质检体系、标准化及认证体系等,在某种意义上可以说是科学技术和工业生产的编译器,体现了国家创新体系的先进程度。

计量共享平台通过提供数字化计量资源信息有助于增强计量工作的服务能力和服务效率。从而加速以计量为基础的广义质检体系的能力提升,直接或间接从多层面多渠道多角度促进国家创新能力的提升。具体分析见图4。

4.2 促进企业提高创新能力

作为创新主体的现代企业,计量是其品质保证、质量管理、安全经营各环节的技术前提与保障,通常重视精密计量和品质检验的企业和产品,也更具有竞争力。

随着企业创新能力增强,创新速度加快,离不开与之相适应的高水平计量能力,这必然要求计量机构对企业的服务内容和模式做出改变。目前在国家政策的指导下,计量部门已经进行了调整,形成了区域计量中心和战略新兴行业计量中心等,服务于创新产业集群,促进了行业生态质量提升。特别是通过计量共享平台整合计量资源,为企业提供了快速获取计量信息、便捷利用计量资源的通道。

计量共享平台经过继续建设与完善,将有效地扩展计量科学在企业创新和产业升级过程中的应用,满足了企业由以往被动管理转变为主动应用的计量需求,也满足了产品质量全寿命周期检测的需要(表1)。

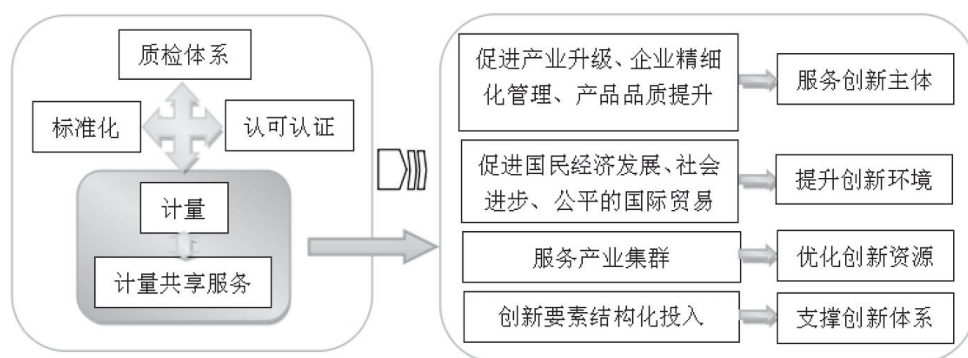


图4 计量及共享服务提升国家创新能力的作用方式

表1 计量资源共享对创新企业的作用

服务内容	价值与作用
机构及能力检索	便于企业选择送检
政策法规查询	及时获悉相关管理体系
计量技术成果	加速成果应用，避免重复
计量信息资讯交流	促进信息交流与技术学习

为了更好地服务于产业，国家级计量科研机构除了实现量值溯源和量值统一的最基本任务，应研究先进国家计量机构的发展模式，重新定位自己的职责和方向，特别是针对当前产业升级和产业集群化发展的现实需求，可利用计量科技公平开放的天然特色，着力打破行业技术壁垒和贸易技术壁垒，而开展与计量科技联系紧密的各类技术，特别是关键共性技术的通用性、适用性和标准化的研究，为产业技术创新提供全方位不间断的技术支持。

4.3 助力产业化创新成果质量评价

在信息爆炸时代，有价值的科研成果与技术创新需要专业的检索与评定技术来宣传和推广其的使用价值，否则其适用范围和应用领域会大大缩减，产业化过程也将会变得十分漫长。建立和完善服务于产业化的创新成果质量评价机制是十分重要的，见表2。为了促进创新成果产业化，只通过论文和专利来评价和考核创新成果的价值是不够的，需要建立更完善的创新质量评价机制。有学者提出创新成果评价也需要度量衡，为此，探讨依托国家计量基标准体系及其计量共享服务，研究建立一套创新成果的计量学意义上评价机制，同时对其应用领域和适用范围等进行界

表2 面向产业化创新成果质量评价的重要性

	价值与作用
1	避免行业领域研究各自为战、自成体系
2	避免内容雷同的科技项目重复申请
3	避免研究内容与应用脱节，成果验收走形式
4	促进高水平成果与企业市场的联系，加速推广应用
5	避免价值不大水平低的研究得到过多的投入和重视
6	避免价值评估主要取决于验收专家的学识和经验等
7	建立科技项目及验收信息入网制度，实现信息共享

定，使得创新成果的多种属性也如同论文和专利实现资源共享。

如果共享平台及时地将国内相关领域完成的项目和验收结果都进行网络公开，而专家可以借助共享平台再结合自己的学术经验，则可以快速的对验收项目进行更客观准确的评价。这将大大提高了科技投入的产出绩效，同时也促进了创新成果的广泛传播和向应用转化。评价机制如图5所示。

4.4 加速创新过程的发展

如果说信息技术极大地促进了创新速度与产出数量，同样计量和质检则加强了创新体系的产出质量。计量在为产业服务的过程和模式也在发生变化，由服务于产品质量的量值传递的服务模式逐渐发展为服务于产业链上生产过程的全方位计量模式，随着计量共享平台的发展，将更有效地服务于创新的各个发展阶段。在技术创新和发展方面，国际上按成熟度将其分为9个阶段，包括基础研究、应用研究、技术开发、生产测试等和最终的规模产业化^[22-23]。表3是源自台湾工研

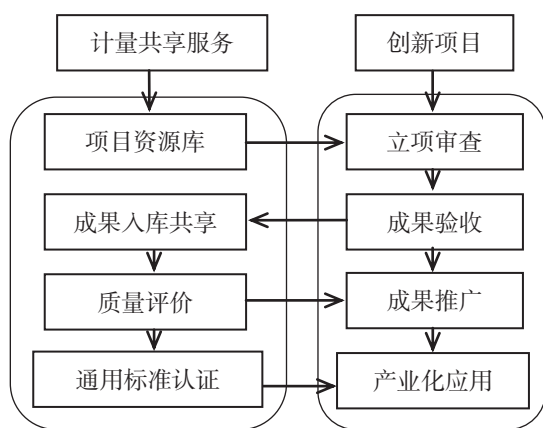


图5 共享品平台资源助力于创新成果评价

院工作模式^[24]的一种技术创新成熟度等级(TRL, Technology Readiness Level)分类方式。

在这9个阶段,包含了产学研用的整个协同创新过程,其中计量服务覆盖了2-9阶段,特别是需要突出服务于3-7阶段,这是过程实现产业化的重要孵化过程,也是现代大规模创新产业集群对计量科技如何服务于创新过程提出的新要求。为了满足创新发展的需要,近些年我国计量水平有了较大的飞跃,各项能力指标出现大幅增长,具体见表4。

表3 工业技术成熟度等级分类

发展阶段	技术类型与对象	成熟度等级
探索性研究	基础研究	TRL-1
	应用研究	TRL-2
技术开发	技术选择与培育	TRL-3
	技术研发与合作	TRL-4
	技术转移和扩散	TRL-5
技术测试	产品/系统/服务	TRL-6
生产测试		TRL-7
小批量生产		TRL-8
规模产业化	生产制造	TRL-9

表4 计量标准及校准能力等的数量

计量能力	数量
国家计量基准	130项
国家计量标准	221项
社会公用计量标准	5490项
国内实验室校准能力	9622项
国内实验室检测能力	3217项
国际互认校准测量能力	1048项
计量法规和政策法规	1991项

计量共享平台整合了31个省约2000多个计量机构的技术资源。同时针对创新领域的需求,分设了若干专题板块,例如能源计量专题,主要依托于平台5家参建单位和国家城市能源计量中心等服务机构,选取若干重点用能企业作为试点,通过采集和统计企业能源计量数据,向社会提供能源审计、节能监测、能平衡测试、能效检测等全面的节能技术服务,从而为企业的能源管理和节能减排工作提供可靠、准确的指导方向,帮助用能单位深度挖掘节能潜力,提供节能整改方案,指导用能单位实现节能降耗目标。

所构建的共享服务平台旨在更好地全方位服务国民经济建设,不仅能够提升技术服务能力和质量监管能力,同时能够加速推进各行业领域创新过程的发展并持续促进创新技术成熟度和向应用转化的过程。以国际计量组织及质量管理组织的共享服务为例,作为一种面向公众的公益性共享平台,已经成为面向全球相关技术领域的主要服务模式。随着计量共享平台的发展和完善,其价值和收益必将实现跨越式加速增长。

4.5 改善创新环境

计量具有一致性、法制性和社会公益性的特点,能够保证并规定与贸易结算、医疗卫生、资源监测、环境监测、安全防护、社会管理等涉及国民经济发展和公共利益的测量工作的可靠性和公正性,这为各类创新组织单元公平竞争奠定了基础。

计量资源共享有助于突破传统企业和行业之间的技术私有性,随着大规模的创新产业集群和高质量的产学研联盟和高质量产业链的形成和发展,各种创新组织之间的协同工作需要计量精神为支撑的公平创新环境。围绕计量资源形成的公益性科学技术、信息咨询和其他社会公益配套服务本身既是科技创新的重要内容,也是优化和改善创新环境的重要条件。

同时,丰富的计量资源服务体系从科学技术,法制监管,贸易交流等多方面为相关产业联盟的成员间的协作提供技术条件和技术支撑,例如各种技术检验法律、技术标准的形成,企业缺

陷产品召回和技术垄断惩罚规则的制订等。计量共享服务也由传统的被动服务模式转变为主动服务模式，创新组织能够积极利用计量共享资源，构建出更合理的创新体系，更好地为协同创新培育良好的环境。例如各种高科技电子产品的全球一体化协同制造过程，离不开具有国际互认中质量管理体系和产品检测能力。

4.6 有助优化创新资源配置

发展和健全现代计量科技体系，特别是加强计量共享服务有助于促进质检体系和标准化、认证认可体系的提升和进步，这为各种创新资源的优化配置提供了环境条件和机制保障^[25]。例如通过对各种实体创新资源的进行资质品质评定和分类准入，促进创新资源在更广泛的领域内实现高效利用，形成市场化的资源共享机制和创新平台，节约创新资源共享成本。美国商务部曾分析计量及测量相关的仪器仪表总产值仅占工业总产值的4%，但其对国民经济总产值的影响达到66%，在计量共享服务中建立的大型科学仪器共享体系，可提高仪器利用率，从而进一步增强对国民经济的影响。

对于不适合市场化的对国民经济和人民生活有益的基础性、战略性、公共性和前沿性的研究也可借助相关科技平台和计量科技创新联盟开展协同研究。以美国标准技术研究院（NIST）的基础研究为例，相关技术服务的社会平均回报率近150%，远高于一般技术研发的50%。

在当今的信息社会里，只有实体计量技术机构配合其资源信息共享服务才能更好地为创新资源的合理配置和利用提供技术支撑。或许行政直接干预科技创新有许多弊病，但是以计量等为基础的质检体系作为调动创新资源的杠杆，也不失为一种间接而适度的资源调节方式。此外，计量在创新资源市场的维护运行和监管、响应国家宏观政策方面也具有重要作用。

5 结论

通过对国家计量基标准资源共享平台的计量科技资源和共享模式的分析，以及对计量科技的

特点和定位分析，探讨国家计量基标准资源及其共享服务对国家创新能力中的创新主体、创新成果、创新过程、创新资源和创新系统等方面的重要促进作用。在当今和未来的信息新时代里，计量科学有望在科研成果转化为生产力过程中成为科学技术的编译器，是产学研用协调发展中必不可少的重要内容，是国家创新能力的体现和技术基础，而共享平台是信息社会里计量科技服务社会的新的重要渠道。

计量的科技保障作用，时刻影响着科技军团的方方面面。在国家科技创新发展新模式下，计量除了开展基本的计量溯源和量值传递等工作任务，更应当面向产业行业对创新体系和创新过程中的产业通用技术和共性技术开展研究。随着现代社会发展和科技进步，传统计量科技服务于产业的模式和内容，应当与时俱进，并与国际接轨。特别是，计量工作的开展需要依据国家法规政策以及技术规范，具有广泛和深厚的通用性、公益性和公共特性的研究特色。在协同创新过程中，我国可借鉴NIST等以计量科技为基础，着力开展服务于产业发展创新的产业通用技术和共性技术研究，并研究构建国家技术创新体系。这很可能是未来计量服务国民经济的重要途径和延伸。

参考文献

- [1] 宋淑英, 张健, 陆梅, 等. 国家计量院“十一五”前三年科技工作回顾[J]. 中国计量, 2009(12): 42-45.
- [2] 国家计量基标准资源共享平台 [DB/OL]. [2014-01-12]. <http://www.nms.org.cn/Home/Default.aspx>.
- [3] 徐学林, 陆梅, 陈炎明, 等. 国家计量基标准体系资源共享平台建设[J]. 中国科技资源导刊, 2012, 44(3): 11-17.
- [4] 桂萍. 国内外科技公共服务平台研究综述[J]. 科技管理研究, 2008(7): 103-104.
- [5] 宋立荣. 基于网络共享的农业科技信息质量管理研究[D]. 北京: 中国农业科学院研究生院, 2008.
- [6] 宋姗姗. 多层次模糊数学模型在图书馆服务质量评价中的应用[J]. 情报杂志, 2007(8): 46-48.
- [7] 宋立平, 辛儒. 国内外信息资源共享模式探讨及对我国信息资源整体建设的启示[J]. 现代情报, 2006(1):

- 56-58.
- [8] 张宏伟, 张振海. CNKI 网络资源共享平台——基于知识网络的门户式数字图书馆解决方案[J]. 现代图书情报技术, 2005(4): 6-9.
- [9] Drnovsek J. On the Specific Experience of National Metrology Institutes (NMIs) with National Accreditation Bodies (NABs)[J]. Accreditation and Quality Assurance, 2008, 13(6): 321-325.
- [10] Hofmann D, Linss G. Challenges and Chances of Internet Metrology[J]. Measurement Science Review, 2003, 3(1): 1-17.
- [11] Kershaw M. Twentieth-Century Length: The Origins, Use, and Formalization of Electromagnetic Standards[J]. Historical Studies in the Natural Sciences, 2013, 43(2): 162-201.
- [12] 李颖, 乔晓东, 梁冰. 亚洲科技创新信息支持门户的对比研究——中日韩三国信息系统的介绍与展望[J]. 数字图书馆论坛, 2010 (5): 2-8.
- [13] 何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 165-174
- [14] Wallard A J. Measurements in Science and Technology a Bridge to Innovation[J]. Measurement Techniques, 2010, 53(5): 463-464.
- [15] Lambert R. Economic Impact of National Measurement System[EB/OL]. [2014-01-12].<http://www.nmo.bis.gov.uk>.
- [16] 中国科协发展研究中心国家创新能力评价研究课题组. 国家创新能力评价报告[R]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [17] 敖强, 胡勇. 建设产学研用协同创新网络平台 引导和支持创新要素向企业集聚[J]. 中国科技产业, 2010 (2): 111-112.
- [18] 张贵红, 赵燕. 科技资源的开放式创新管理[J]. 中国科技资源导刊, 2014(1): 45-51.
- [19] 崔剑峰. 简析产业集群和技术创新的关系[J]. 社会科学战线, 2011(11): 252-253.
- [20] 梁建, 陈传夫, 郑炜. 基于资源基础论的科技战略管理探讨[J]. 中国科技资源导刊, 2014, 46(1): 2-8.
- [21] 朱经国. 法定计量技术机构科研工作思考[J]. 中国计量, 2011(8): 11-15.
- [22] 黄海洋, 李建强. 美国共性技术研发机构的发展经验与启示[J]. 科学管理研究, 2011, 29(1): 63-68.
- [23] 安茂春, 王志健. 国外技术成熟度评价方法及其应用[J]. 评价与管理, 2008, 6(2): 1-3, 21.
- [24] 吴金希, 李宪振. 台湾工研院科技成果转化经验对发展新兴产业的启示[J]. 中国科技论坛, 2012(7): 89-94.
- [25] 钱大益, 刘亚东, 柯红岩, 等. 高校开展实验室认可与计量认证对科技资源共享的意义[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(3): 321-324.
-
- (上接第103页)
- [5] Shema H, Bar-Ilan J, Thelwall M. Do Blog Citations Correlate with a Higher Number of Future Citations? Research Blogs as a Potential Source for Alternative Metrics[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2014(65): 1018-1027. doi: 10.1002/asi.23037.
- [6] 由庆斌, 汤珊红. 补充计量学及应用前景[J]. 情报理论与实践, 2013(12): 6-10.
- [7] Jean Liu, Euan Adie. Five Challenges in Altmetrics: A Toolmaker's Perspective[J]. Bulletin of the American Society for Information Science and Technology, 2013(4): 31-34.
- [8] 图书情报工作动态. Wiley 开始在订购期刊和开放获取论文上尝试可替代计量指标[EB/OL]. [2014-06-20]. <http://ir.las.ac.cn/bitstream/12502/6267/1/1307.pdf>.
- [9] Plum Analytics Metrics[EB/OL]. [2014-06-01]. <http://www.plumanalytics.com/metrics.html>.
- [10] 整合 altmetrics 与机构知识库[EB/OL]. [2014-07-01]. <http://blog.sciencenet.cn/blog-381171-743724.html>.