

作为科技工作的重要组成部分和科技创新的重要支撑,科技资源管理工作应加强对科技资源开放共享的研究,通过对科技资源开放共享进行科学、合理、全面的评价,优化科技资源配置,提高科技资源利用效率,促进科技资源开放共享。为了进一步加强对科技资源的共享与评价的研究,本刊特编发了4篇相关的论文,从构建科技资源开放共享评价指标体系构建、评估国家重点实验室科技资源信息开放共享以及科技信息资源共享研究等方面对科技资源的开放共享进行研究和探讨。希望通过这组文章,能够引发更多的思考与讨论。

——编者

网络环境下科技资源开放共享评价指标体系的构建

赵伟 张新民 彭洁 屈宝强 宋立荣
(中国科学技术信息研究所,北京 100038)

摘要: 分析网络环境下科技资源开放共享评价的“可见性-可得性-可用性”模型中相关环节的映射关系,提出评价的5个基本原则。围绕着可见性、可得性和可用性一级指标,提炼和构建2级和3级共性评价指标。针对科技实物资源和科技信息资源等不同类型资源的特征和属性,分析并提出差异性的评价指标,为进一步细化、分解并设立不同条件下的科技资源共享评价指标体系提供依据。

关键词: 科技资源; 科技资源开放共享; 共享评价; 可见性; 可得性; 可用性

中图分类号: G203

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2013.03.002

Establishing on Open and Sharing Evaluation Index System of Scientific and Technical Resources in Network Environment

Zhao Wei, Zhang Xinmin, Peng Jie, Qu Baoqiang, Song Lirong

(Center for Resources Sharing and Promotion, Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing, 100038)

Abstract: The relevant relationship in the “Visibility - Availability - Usability” model of scientific and technical(S&T) resources open and sharing evaluation in internet was analyzed. The five basic principles of the evaluation were put forward. Around the first level indicators which include visibility, availability and usability, the evaluation indicators of two and three level were refined and built. The differences of evaluation indicators were analyzed due to the different characteristics and properties between physical and information resources, which provide the basis for further refinement, decomposition, and the establishment of evaluation index system of S&T resources sharing under different conditions.

Keywords: science and technical resources, sharing evaluation, visibility, availability, usability

第一作者简介: 赵伟(1975-),女,博士,中国科学技术信息研究所副研究员,研究方向:科技资源共享与管理、科技人才研究。

收稿日期: 2013年5月21日。

加强科技资源的开放共享,对于加快科技知识和创新方法的传播与应用、促进科技进步与创新具有重要意义。对于作为政府投入为主体的科技资源共享活动,首先需根据科学技术资源和条件的特点,分类建立评价指标体系;在此基础上,对其开展有效的评估监测,考察和衡量目标计划的实际完成程度,对于加强政府公共科技资源建设与服务投入的管理责任机制和投入目标的约束力,具有重要的现实意义。

1 评价指标体系构建的理论基础

目前,国内外专门针对科技资源共享的评估研究和管理实践都还十分有限,在评价主体、评价视角,以及评价指标独立性等方面存在缺陷。彭洁等提出,应从资源共享的本质(以满足用户需求为判断准则)入手,基于用户的视角开展科技资源开放共享评价。从用户共享资源的行为过程出发,并结合用户体验理论,提出了科技资源开放共享评价的“可见性-可得性-可用性”模型(Visibility-Availability-Usability模型,简称“VAU模型”)^[1]。

网络环境是实现科技资源开放共享的重要基础设施和媒介,对于VAU模型而言,具有其应用的特殊性和内涵。网络环境下的科技资源共享评价模型中的可见性、可得性与可用性与用户获取资源的环节以及资源建设和管理环节都形成了良好的映射关系。

一方面,从用户通过网络环境获取资源环节的角度,用户首先需要通过浏览等行为发现和了解资源;其次在此基础上,能够进一步通过查询、检索和获取(包括收费获取、成本获取和免费获取)等行为找到有效途径获得资源;此外,发现和获取的资源还需要通过线上或线下利用等行为来最终满足用户的需求(图1)。可见,VAU模型可以较好地反映用户体验资源共享过程的状况。

另一方面,上述资源可见性、可得性和可用性3个特性也对资源建设和管理各环节产生重要影响。用户对资源的“可见性”直接反映了资源建设和揭示情况,用户对资源的“可得性”反映了相关信息的传递和获取情况,资源是否具有“可用性”直接影响到资源内容的利用效率和效果。可以说,上述可见性、可得性和可用性信息正是资源拥有者和管理者所关注的,可以对其管理绩效进行有效反馈。

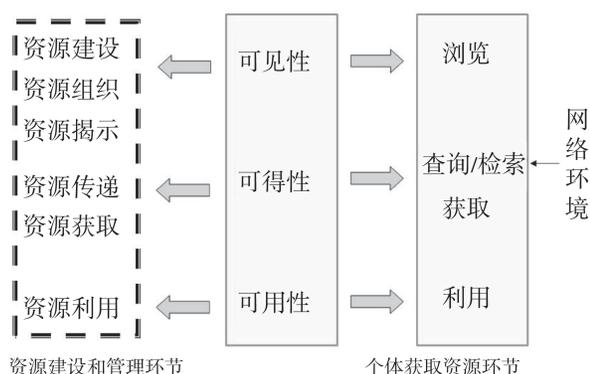


图1 网络环境下共享评价模型中相关环节的映射关系

此外,按不同的分类原则,可将科技资源划分为多种类型。不同类型的科技资源拥有不同形态和用途,如按资源的存在形态划分,科技资源包括科技实物资源(即以物质形态存在的科技资源)与技信息资源(包括各种文字、数字、音像、图表、语言等)。不同类型的科技资源在不同的活动中表现出不同属性,科技实物资源往往会受到一定的地理空间和使用操作上的限制,而科技信息资源具有传播速度快、易复制等特征。因此,在网络环境下科技资源开放共享评价需要针对不同类型资源的特征和属性,分别构建差异性的评价指标体系。应注重网络环境下的资源共享平台对于提高科学技术基础条件和资源的准确性、完整性、共享性、开放度、应用率、运行与维护的高效性、服务手段的先进性、有效性、规范性^[2]以及服务的满意度等能力的促进作用。总体上,网络环境下的科技资源开放共享评估指标体系将统一采用包括可见性、可得性和可用性的一级评价指标,提出具有相对普适性的一般性二级评价指标和评价要点,并进一步结合不同资源特征,提出科技信息资源和科技实物资源的特征性评价指标体系。

2 评价指标体系构建原则

总体上,科学技术评价工作应当遵循“目标导向、分类实施、客观公正、注重实效”的要求^[2]。结合网络环境下的科技资源开放共享特点,其评价应遵循以下原则。

(1)共享评价与共享促进评价相结合原则。评价范围既包括对资源共享的评价(资源本身通过网络环境能够直接被揭示、获取和服务利用),也包括对资源共享促进的评价(为了推动资源的直接共享而开展的间接行为,如元数据和描述信息的揭

示、资源获取渠道和获取方式的信息提供、用户互动功能的提供与完善等),即是对有利于资源共享的所有行为和效果的评价。

(2)独立第三方评价原则。在评估过程中,评估者的立场和态度应该不受外界的任何控制和影响,评估活动的程序、方法和实施过程、评估报告的观点、结论和判断也应该本着公平公正公开的原则,排除一切人为因素的干扰。因此,本评价开展的是完全的独立第三方评价,既不依托资源建设和拥有方,也不依托资源管理部门,而是单纯地通过第三方以用户的视角组织开展,以强化评价的客观性、透明性和公正性。

(3)可比性和一致性原则。各类科技资源评价指标体系的构建,应遵循统一的一级指标,同时应对不同含义、不同量纲的指标进行归一化处理,实现不同指标具有可比性。同时,本研究的目的是形成一套评估体系,并在以后相对较长时间内能够使用,这就要求这套评估体系具有前后时间的一致性以及对隶属于不同机构或部门的资源开展共享评估时的指标一致性,以利于评估结果的横向与纵向的比较,使评估结果具有参考性。

(4)分类原则。资源性质的异同和活动发展的不同过程决定了科技条件资源的开放共享评价必须采取分类评价的原则。在遵循统一的一维指标的前提下,应基于不同类型资源的特点,构建特征性二级和三级指标,从而体现出分类的原则。

(5)简约高效原则。指标是揭示评估内容和评估标准的外部形式,是评估内容和评估标准可操作化的表现形式。因此,在具体评估指标选择时应当

保证该指标在定量分析中容易被测度或在专家定性评估中易于相关专家理解,在不影响评估效果的前提下,尽可能地简化指标与程序,以降低评价成本,减小因评价指标和流程纷繁复杂而可能造成的系统误差。

3 开放共享评价的一般性指标

如前文所述,目前无论哪种类型的科技资源,其建设和运行在我国大都以政府投入为主,大都具有有用性、稀缺性、公益性等属性特征;资源共享过程也主要依托网络环境和许多共性技术。因此,在开展科技资源开放共享评价中,可以提炼和构建共性评价指标。

3.1 可见性

可见性(Visibility)指的是一个对象能够“看到”或者引用另一个对象的能力^[3],也有相关研究强调可见的“域”。近年来,国外学术界较为关注“网站可见性(website visibility)”的研究,Wouters P等从技术分析角度分析了不可见网络(invisible web)问题^[4];Kuanchin Chen等分析了网站的交互性(interactivity)对商业网站可见性的影响^[5]。Melius Weideman等人对网站可见性问题有较为完整的综述和研究^[6]。于施洋等提出了包括站外可见性和站内可见性的政府网站可见性的六要素模型^[7](图2)。

基于已有研究基础,本文中的“可见性”具体是指科技资源的属性信息、状态信息,甚至是资源本身是否能够被用户看到^[1],它反映了科技资源建设及其揭示情况,强调的是“域”的概念。这里的

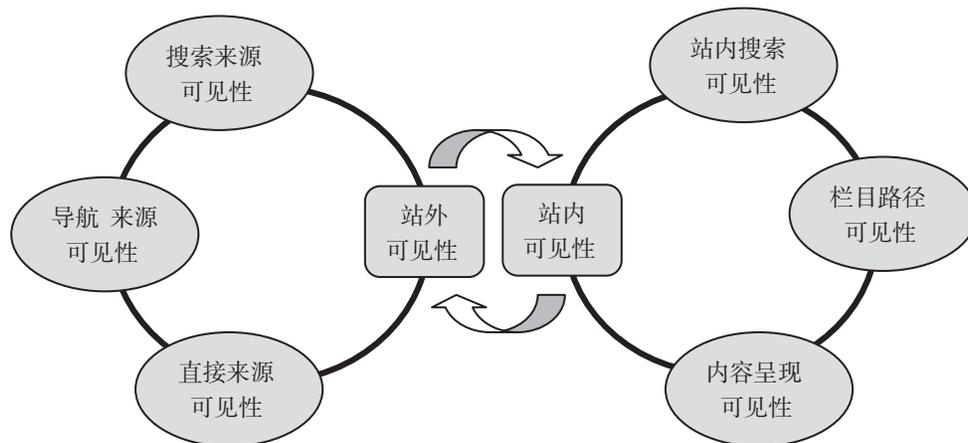


图2 政府网站可见性的六要素模型^[7]

可见性,与图1相比,强调的是纯粹的内容可见性和站外可见性,而将站内搜索可见性和栏目与路径可见性等作为“可得性”的部分评价内容,认为这两项指标是促进资源可得的重要方面。可以说,当可见性高时,用户的感性认识会在很大程度上影响他们对科技资源共享平台运营服务的满意度;当可见性低时,科技资源信息的收集、加工和组织以及共享利用之间就会存在隔阂。具体地,考虑到实际评价中指标的可操作性,可从可见范围、可见程度和站外可见等方面对“可见性”进行判断。其中,可见范围和可见程度主要考察的是内容可见性,是整个科技资源开放共享流程的首要环节。

(1)可见范围:考察为了实现和推动共享而应该公开的信息是否被公开,即资源“有”和“无”的问题,这些信息包括资源信息(如科技文献、科学数据资源的信息本身)、描述信息(如信息资源和实物资源的属性描述信息)和统计信息(如科技资源数量、种类、使用等的统计结果信息)等。

(2)可见程度:是对各类信息可见的进一步考察,即在有关信息内容获得公开后,还需要考察信息公开的程度如何,包括资源量、资源类型、资源覆盖程度(如网络平台收集的科学数据资源是否涵盖该领域的核心数据集)等。

(3)站外可见:站外可见主要包括搜索来源用户的可见性、导航来源用户的可见性以及直接来源用户的可见性^[7]。本文采用网站访问量指标综合反映搜索来源用户可见性和直接来源用户可见性;采用外链指标反映导航来源用户可见性,即通过考察其他网站对评价对象的链接情况来表明该网站的对外公开程度,从而间接反映评价对象被浏览的状况。通过上述两项指标来揭示信息是否能被用户浏览以及浏览的程度,是内容可见的外在综合表现。

3.2 可得性

可得性是指获取科技资源的容易程度,即共享的科技资源能够有效地被接触、被获得。关于信息的可得性测定与研究,早在1976年,Kantor发表了他的经典论文《可得性分析》,阐述了4种检索失败类型。Kilgour对如何最大限度地提高图书情报的可得性进行了分析^[8]。学者们围绕用户信息获取过程中的影响因素,如信息构建等开展了信息可得性相关的理论和方法探讨^[9]。网络环境下的科技资源可得性主要从内容可得和功能可得两方面进行评估。

(1)内容可得:主要强调资源及其相关信息的

内容要求,如通过考察描述信息的质量(包括准确率、空缺率、可理解性等),使描述信息尽可能地趋近于资源的真实属性和状态。

(2)功能可得:该项指标用来反映科技资源共享服务工作的基本特征。用户的心理、情绪,对事物的认知等主观因素对用户获取信息的行为有着很重要的影响,网站的信息构建、资源获取和技术性能等内容的优劣程度,将直接影响到用户获取资源的行为倾向性,是资源共享平台功能的体现。

信息构建:只有从用户的视角来考察信息构建的内容组织和界面设计,才能按照用户的需求和习惯构建一个好的平台使用环境,具体地,可从资源组织和资源导航等方面进行考察,且包含了前文提及的站内搜索可见性和栏目与路径可见性的评价内容:(1)资源组织:包括是否排版整洁、布局合理、重点突出、协调等;(2)资源导航:是否结合用户需求、用户类型对服务内容作多层的分类导航;是否整合了服务相关的指南、表格、咨询、申报、查询等服务资源。

资源获取:包括获取渠道、获取方式、获取费用等,用户显然更加倾向于使用方便、快捷、低成本的科技资源共享平台。

网站技术性能:从网站功能上反映了用户通过平台对资源获取的便捷程度,具体指标包括延时、总下载时间、首屏时间、DNS解析时间、建立连接时间、首包时间、检索速度、下载时间等。

3.3 可用性

可用性(Usability)作为一个专门性术语,最初源于许多设计师和学者提出的使用者友好(User friendly)的概念,随后,可用性一词渐渐取代了使用者友好一词,普遍应用于人际界面(Human Computer Interface, HCI)的相关领域,表示良好的使用界面和设计完善的电脑系统可改善工作场所的效率、改善生活品质、提供更安全的使用环境以及更愉快的使用经验。

国际标准组织(International Standard Organization, ISO)对可用性做出以下的定义:“产品的可用性是指某种程度能让特定的使用者在特定的环境中,以一种可被认同接受的方式,有效果、有效率且很顺畅满意地达成特定的目标。^[10]” Jacob Nielsen^[11]、Yau^[12]等分别提出了各自对于可用性的理解。Eighmey和McCord提出了17个与网站不同方面可用性相关的因素^[13]。Shackel提出评量可用

性的4个向度：有效、可学习性、态度、弹性^[14]。Kirakowski和Claaridge等人在1996设计出WAMMI (Web Analysis and MeasureMem Inventory)，包括有5个构面：吸引力 (Attractiveness)、可操控性 (Control)、有效性 (Efficiency)、有用性 (Helpfulness) 和可学习性 (Learnability)。国外已有学者从用户使用的角度出发，对电子商务网站、政府网站和学术教育网站等不同类型的网站进行深入的可用性分析和研究，积累了较为成熟的研究成果^[13]。

基于上述已有相关研究基础，本研究中的“可用性”是衡量用户体验的指标，是对用户使用网站达成目标是否顺利以及在这个过程中用户是否满意的综合衡量，是表达科技资源是否最终被用户所利用、资源利用及服务是否满足用户需求的效用指标。从用户对资源使用的过程环节来看，用户首先需要能够使用资源，在此前提下，进一步尽可能地提高用户对资源的利用程度，实现资源对用户的适用性。

能用性：主要从资源质量和服务功能两方面考察。其中，资源质量方面侧重于对信息资源本身是否更新及时、信息的正确性等质量进行考察。服务功能方面，重点评价网站的服务保障（网站可靠性和稳定性）以及服务互动（需提供服务咨询答复、投诉反馈答复、服务互动答复等功能）情况，通过用户评价等功能的设置、维护和监测，有助于发现资源共享中可能存在的问题，给予适当改进并增强平台服务功能，以提高用户对资源的共享利用效率。此外，还鼓励平台建立个性化信息服务功能来满足不同用户不同层次的信息需求。

适用性：主要体现在内容的适用性和数量的适用性两方面。由于单纯基于网络环境，很难直接获知平台资源是否在内容和数量上适用于用户，因此可借助于用户使用资源的效果评论、满意度（包括线上调查和线下调查）等作为替代指标开展间接评判，通过获取用户对资源适用结果的满意程度间接反映资源是否适用。

4 开放共享评价的特征性指标

如前文所述，由于科技信息资源与科技实物资源属性以及网络环境下各类资源共享特征均存在一定差异，因此，两大类资源的开放共享评价指标体系在可见范围、内容可得、能用性等二级指标的設置和指标涵义上均存在一定程度的不同。

4.1 科技信息资源

对于科技信息资源而言，其开放共享评价指标体系的可见性中的“可见范围”主要包括资源本身公开以及元数据公开两方面。用户可直接接触到信息资源本身，而并非象实物资源那样，使用户仅能接触和浏览到资源的属性描述。

“内容可得”主要包括元数据的质量。元数据质量，包括元数据内容完整度、元数据内容准确率等。其中，元数据是提供关于信息资源或数据的一种结构化的数据，它用来描述信息资源或数据本身的特征和属性，规定数字化信息的组织，具有定位、发现、证明、评估、选择等功能。元数据的质量直接影响到科技信息资源描述、检索、保存、共享和管理的质量。

“能用性”更强调科技信息资源本身的能用性，主要包括信息资源内容的准确性（如元数据的描述与实际的数据集（库）在主题上是否一致）、完整性（如数据集（库）是否完整，量是否满足一般性的应用需求）、一致性（如数据集（库）内部是否有冲突的地方）、时效性（如是否为过时的无效数据）等信息质量指标。

4.2 科技实物资源

对于科技实物资源而言，其开放共享评价指标体系中的“可见范围”主要包括资源属性信息公开（如仪器设备的型号、功能等；实验室的人才、项目、科研产出等）、资源持有者信息公开以及相关统计信息的公开等，而不是实物资源本身的公开。通过上述信息的公开，来推动用户线下能够共享和使用科技实物资源。

“内容可得”主要包括资源描述信息的完整性、准确率和安全性等。通过完整准确地描述科技实物资源的特征和属性，有利于构建起用户需求与实物信息之间的关系，通过有效的信息组织、检索和下载等功能，提高用户对实物资源的可得程度和可得质量。

如前文所述，“能用性”主要用来考察资源本身的质量和服务功能。但对于实物资源的质量而言，与科技信息资源不同，我们无法通过网络环境直接使用科技实物资源，因此我们不能对实物资源的质量进行直接评价，绝大多数情况下都需要通过线下或利用平台的互动功能进行线上采集用户的评论和用户满意度等信息，来间接考察网络环境下科技实物资源开放共享活动对于提高资源能用性乃至

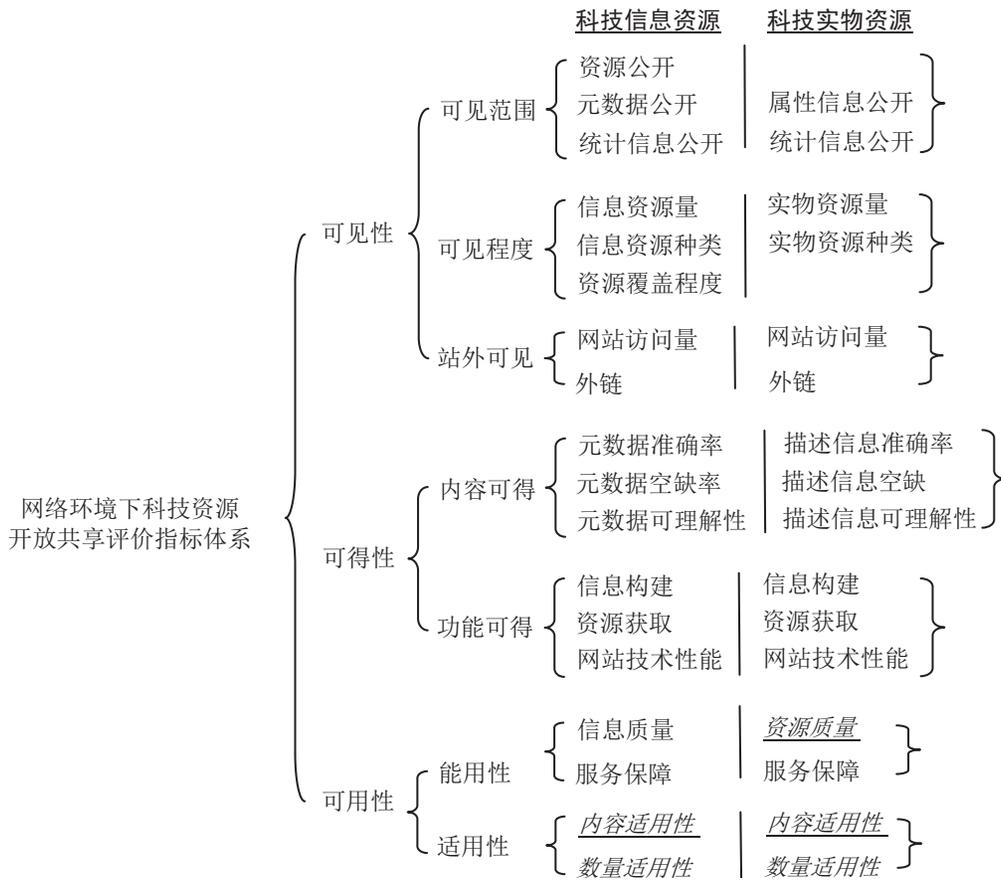


图3 网络环境下科技资源开放共享评价指标体系

注：图中斜体加下划线指标表示需采用间接方法获取数据。

适用性的促进程度。

综上，网络环境下科技资源开放共享评价指标体系如图3所示。

5 存在的问题和展望

限于研究时间和精力约束以及研究任务的复杂性，本研究仍存在一定问题并有待进一步改进。

在设立评价指标的过程中，需进一步体现分类原则。对于评价对象而言，区域与省市级之间、不同领域之间、同一领域的不同研究方向之间、同一研究方向但不同特定研究对象之间等，都可能存在着评价指标的内容差异性和不同的适用性。需要基于不同的细分维度，细化、分解并设立不同条件下的资源共享评价指标体系，来增强指标的可操作性和评价结果之间的可比性。

应在今后的工作中注重线下对用户的调查和访问，强化对用户体验的判断。需要建立分类资源评

价的专家库以及专家信用跟踪机制，专家库中应涵盖专家在每次评价过程中的表现记录，特别是专家个人评价意见与科学家群体评价意见的偏离情况记录。实施动态更新制度以及专家退出制度，尽可能地保证主观评价的科学性、公正性和权威性。

参考文献

- [1] 彭洁,赵伟,屈宝强.基于用户视角的科技资源开放共享评价理论模型研究[J].中国科技资源导刊,2013(2): 1-5.
- [2] 科技部.科学技术评价办法(试行)[S].<http://program.most.gov.cn/htmledit/BC1DB37E-3B10-E7F5-1288-24388A32590E.html>,2003.
- [3] Craig Larman. Applying UML and Patterns:An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and the Unified Process(Second Edition)[M]. London: Prentice Hall PTR, 2001.
- [4] Wouters P, Reddy C, Aguillo I. On the Visibility of In-

- formation on the Web: An Exploratory Experimental Approach[J]. Research Evaluation, 2006,15(2):107-115.
- [5] Chen K. Sockel H. The Impact of Interactivity on Business Website Visibility[J]. International Journal of Web Engineering and Technology, 2004(2):202-217.
- [6] Weideman M, Mgidana M. Website Navigation Architectures and Their Effect on Website Visibility: A Literature Survey[C]. Proceeding SAICSIT'04 Proceedings of the 2004 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT Research in Developing Countries, 2004:292-296.
- [7] 于施洋,王建冬,刘合翔.基于用户体验的政府网站优化:提升搜索引擎可见性[J].电子政务,2012(8):8-18.
- [8] Fredrick G Kilgour.最大限度地提高图书情报的可用性[J]. Library Journal, 1989(15):50-53.
- [9] 张震.近十年中国信息构建文献研究综述[J].农业图书情报学刊,2013,25(1): 64-67.
- [10] 国际标准技术委员会ISO/TC159-Ergonomics.ISO 9241-11[S],1998.
- [11] Jakob Nielsen. Usability Engineering[M]. Boston: Academic Press, 1993.
- [12] Josephine K Y Yau, William G Hayward. It's a Small World after All: Western Usability Guidelines Predict Behavior of Chinese Web Users of on Line Book Stores[EB/OL]. [2006-12-08]. <http://www.psy.cuhk.hk/~usability>.
- [13] 贺桂和.国内外电子商务网站可用性研究探析[J].荆门职业技术学院学报,2008(5):79-82.
- [14] Shackel B. Human Factors for Informatics Usability [M]. New York: Cambridge University Press, 1991.

聚焦科技资源管理 打造共享学术平台

纪念《中国科技资源导刊》创办五周年编委会工作会议在京举行

本刊讯 在5年前的5月12日,《中国科技资源导刊》(简称《导刊》)编委们齐聚一堂,成立了第一届《导刊》编委会。会上,徐冠华院士为《导刊》创刊号揭幕。5年来,《导刊》从起步到成长,从80页扩版增容到112页,深入探讨了科技资源管理的相关问题,目前已成为中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)。

为了总结经验,明确方向,稳步前行,2013年5月11日,编委会成立5周年之际,在北京举行了“纪念《中国科技资源导刊》创办五周年编委会工作会议”。会上,中国科学技术信息研究所副所长、《导刊》总编张新民博士发表了热情洋溢的欢迎辞,《导刊》主编彭洁研究员主持了会议,近50人参加了会议。会议交流了学术研究成果,总结了办刊经验,讨论了报道重点,提出了刊物今后发展方向。

在上午的“新形势下科技资源共享学术研讨会”上,武汉大学陈传夫教授、中国科学院地理科学与资源研究所王卷乐副研究员、国家科技基础条件平台信息技术中心李健工程师、中国科学技术信息研究所资源共享促进中心主任彭洁研究员分别作了题为《对国

家财政资助研究与实验产出的知识资源实行法定交存的建议》《国际科学数据共享动态》《美国的大数据研发计划及其对我国科技平台资源共享的启发》《科技资源开放共享评价》等精彩报告,进行了研究成果的交流。下午的“《导刊》工作会议”上,主编彭洁作了题为《聚焦科技资源管理,打造共享学术平台》的工作报告,向编委们汇报了5年来《导刊》的工作。与会编委踊跃发言,各抒己见,对《导刊》5年来的工作给予了充分肯定,并为《导刊》的发展出谋划策,提出了许多宝贵的、操作性极强的意见和建议。编委们表示要为《导刊》积极撰稿、荐稿,为《导刊》的发展多做贡献。

5年来,在编委们的大力支持和精心呵护下,《导刊》取得了长足的进步。今后,《导刊》在各位编委的指导和帮助下,紧密围绕我国科技发展、科技资源管理与共享等热点问题组织稿件,及时报道国内外科技资源管理领域最新理论、工具、方法,积极开展科技资源领域研究热点及需求调查,优化稿件处理流程,加强线上学术资源建设,不断扩大刊物的影响力,为广大科技资源管理工作者和研究人员提供高水平的学术交流平台。