

“互联网+”对科技信息资源共享的影响

穆向阳^{1,2}

(1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038; 2. 南京邮电大学信息产业发展战略研究院, 江苏南京 210023)

摘要: 为了深入了解“互联网+”对科技信息资源共享工作的影响, 首先分析了“互联网+”和科技信息资源共享两个基本概念。其次对科技信息资源本身进行了分类, 并分别从文献、数据、科研活动相关信息三个方面探讨了“互联网+”对三者共享的影响。在此基础上, 提出了一些具体的科技信息资源共享建议, 以为后续科技信息资源共享工作提供参考。

关键词: “互联网+”; 科技信息资源; 资源共享; 信息资源整合; 信息服务

中图分类号: G250.7

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2016.03.010

Impacts of “Internet +” on Scientific and Technological Information Resources Sharing

MU Xiangyang

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038; 2. Nanjing University of Posts and Telecommunications, Institute of China ICT Development & Strategy, Nanjing 210023)

Abstract: In order to understand how “Internet +” impacts on science and technology information resource sharing, this paper first analyzed the two concepts of “Internet +” and S&T information sharing. Then classified S&T information Resources into three groups: document, data and Scientific research related information. This paper discussed the how “Internet +” influences these three aspects. At last, some Suggestions were put forward.

Keywords: Internet+, scientific and technological information resource, resource sharing, information resource integration, information service

1 引言

2015年7月4日, 国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》(以下简称《意见》)。意见认为, “互联网+”是把互联网的新成果与经济社会各领域深度融合, 推动技术进步、效率提升和组织变革, 提升实体经济创新力和生产力, 形成更广泛的以互联网为基础设施和创新要素的经济社会发展新形态。在“互联网+”

环境下, 科技资源共享工作必须做出改革以适应“互联网+”环境下的用户需求。如何进一步挖掘科技信息资源的内在价值以及创新服务方式等问题, 已经成为信息管理者、研究者和从业者所关注的热点。

纵观我国互联网在20年来的发展过程, 大致经历了三个阶段: 第一阶段, 以通信为主要特征的网络经济阶段, 也被称为“+互联网”阶段; 第二阶段, 以移动互联网、云计算、大数据深

作者简介: 穆向阳 (1981—), 男, 中国科学技术信息研究所博士后, 研究方向: 数字信息资源管理、个性化信息服务、互联网商业模式等。

收稿时间: 2015年12月10日。

化应用为主要内容的“互联网+”阶段；第三阶段，以物联网广泛应用为主要内容的互联网经济阶段。目前，我国正处于“+互联网”到“互联网+”的过渡阶段^[1]。

“互联网+”深刻地改变着社会的各行各业，科技信息资源共享工作在这样的浪潮中同样受到深刻的影响。探讨“互联网+”对科技信息资源共享方式的影响，需要从“互联网+”的内涵入手对不同类型的科技信息资源逐个研究，以真正提升科技资源共享和服务的水平。

“互联网+”将作用到科研活动的整个环节，从需求的产生到最终产品都可以融入到互联网这一广阔的背景中。传统的科技信息资源共享方式已经不再适应“互联网+”的新思潮，科研工作者以及科技信息服务提供者，需要深入挖掘科技信息资源共享的本质，创新服务方式，实现信息资源更深更广的连接，为科研工作提供高品质的服务。

科技信息资源共享在本质上就是结束不同主体间信息资源的独占、封闭状态，实现科技信息资源深度的共享。科技信息资源的深度共享意味着科研工作将在不同的机构乃至整个社会层面形成科学研究的合力，从而使人力、物力以及财力能够按照更加集约高效的方式运转。

在“互联网+”时代，科技资源共享工作将意味着更深入的变革，因为“互联网+”代表着一种全新的思维方式，它要求科研单位从保守走向开放，从孤立走向协作，从分散走向协同。这种新的思维将深刻改变科技信息资源的共享工作，科技信息资源共享很可能成为整个科技工作更为社会化、智能化、集约化、高效化的起点。

要想深入揭示“互联网+”对科技信息资源共享的影响，需要充分揭示科技信息资源本身及其共享工作的特征，并在共享的模式上进行系统化改进，以更好地适应“互联网+”的环境。

2 “互联网+”的内涵

易观国际董事长兼CEO于扬在2012年提出了“互联网+”的概念^[2]。2015年，马化腾在

“两会”人大提案中提出：“互联网+”是以互联网平台为基础，利用信息通信技术与各行业的跨界融合，推动产业升级，并不断创造出新产品、新业务与新模式，构建连接一切的新生态^[3]。后来又有很多组织或学者进一步提出了自己的“互联网+”概念，参见文献[4]和文献[5]等。综上所述，笔者认为，“互联网+”是信息技术发展到一定程度所必须经历的历史过程。互联网改变了主体间的联系方式，体现出普适性、集约性、整体性等，所以传统社会生产、生活的各个方面都会涉及到转型问题。“互联网+”展现了全新的环境特征，在内涵上包括以下几点。

(1) 更加强调深度互联。“互联网+”阶段，由于云计算、大数据等技术的逐渐成熟，互联网能够实现不同主体深度互联，在“人—人”、“人—物”、“人—组织”以及“物—物”的交互上都有了深远的发展。“互联网+”正是在多元主体深度互联的基础上，挖掘信息资源潜能，通过新的信息技术使互联网成为一种最基础的平台，在整个社会层面促使信息成为推动经济、科研以及生活进步的最主要资源。

(2) 更加强调以用户为中心。不管信息技术如何发展，人始终是时代的中心。“互联网+”将秉承“人本主义”理念，其主要体现：一是无论在生产、流通还是消费等环节，用户都将拥有更为广泛的参与性；二是信息服务将更加强调和围绕用户的个性化需求，不断满足用户需求的多样性。为了争夺宝贵的用户资源，传统厂家不得不转变原有的商业模式，不断创新产品以及服务方式，增强用户的个性化体验。

(3) 积极主动，创新模式挖掘信息资源。“互联网+”更加强调用户的主动参与，包括不同组织、个人都应该积极融入互联网环境之中。互联网以更集约的方式改变了传统社会活动的运行模式。互联网所带来的深刻改变为企业以及个人提供了极好的创新机遇，通过商业模式的创新可以为企业带来巨大的经济效益，也会极大地降低社会运行的成本。“互联网+”时代，信息资源的潜能将被进一步发掘，信息不仅仅作为可开采的资

源,还将作为推动社会经济发展的新能源。“互联网+”能够进一步提升以互联网为基础信息设备的连接力,人类的智能将被更广泛深入地整合到一起。

综上所述,“互联网+”虽然是一个新的名词,但并不属于一个新的概念,它的出现意味着互联网已经深入渗透到社会各行各业的基础层面,成为现代社会不同主体间相互关系的基石。面对这样的社会发展潮流,“互联网+”更加强调人的主观适应性,只有积极主动地融入互联网,充分发挥集约化以及智能化的优势,才能抓住机遇,从而使社会以及自身得到更好的发展。

3 “互联网+”对不同类型科技信息资源共享的影响

资源共享是指通过共有和(或)共用的方式使资源稀缺方获得所需资源,以资源稀缺方的需求为起点,以满足资源稀缺方的需求为归宿点[6]。但科技信息资源包含了十分广泛的内容,其共享工作必须根据资源的具体特征分类进行。科技信息资源一般可以分为三种类型:一是科技文献类,主要指科技期刊、论文、著作等文献类信息资源,主要存储于图书馆以及数据库中;二是科学数据类,主要指通过实验、观察等方式获取的事实性数据资源,可以直接用于后续的科学研究工作中;三是科研相关信息资源类,主要指提取的大量关于科研活动本身的信息资源,如科研实验设备的信息、人才信息、科研政策以及其他相关信息等。基于这部分信息资源会产生众多的共享服务,如科技查新信息资源共享等[7]。总体而言,三者具有一定的共性,如客观性、可重复性等。但三种不同类型的信息资源又有着很大的区别。

文献类科技信息资源具有文献资源和科技资源的双重特征,它主要以文字的方式展示自然科学领域取得的最新成果。为了更好地共享这部分信息资源,应该充分利用已有的文献类信息资源整合技术,如关联数据、本体技术等。进一步细化文献类科技信息资源的整合粒度,旨在建立知

识层面的资源整合以及共享,并全面改进现有的服务模式,实现服务方式上的创新。

数据类科技信息资源主要是通过科学手段获取的关于客观物质世界的定量化描述,数据是这部分信息资源的主要表现形式。科研数据具有标准化、可复用、唯一性等特征。为了能够使科研数据在不同组织内广泛共享、共用,需要建立数据描述的统一格式和标准。另外,关于某一具体方面的描述不能存在两组矛盾的数据,如果矛盾就违背了科研数据客观性的事实,一定存在错误。

科研相关信息资源,主要是围绕着科研活动不同环节形成的信息资源,它反映的是科研活动相关的各个要素的信息,如科研人员、科研设备信息以及科研经费、政策、制度等方面的信息。对这部分信息资源进行充分整合、共享,能够促进科研要素之间的相互交流,从而以更广泛的合作、更集约的方式实现科研相关资源的充分配置,促进科技活动高效、快速地进行。

3.1 “互联网+”强化文献资料的深度整合

对于文献类的科技信息资源,“互联网+”首先意味着要对资源本身进行深度整合。文献类科技信息资源属于结构化信息资源。目前,对科技资源的整合还主要停留在元数据层,也就是说文献类资源只在元数据层具有相关关系。虽然关联数据的引入对这样的局面有所改观,它能够将文献和不同的实体关联到一起,但却始终无法深入到文献的内部,建立知识元之间的联系。“互联网+”在技术上已经提供了足够强大的能力,使得文献类科技信息资源能够打破元数据层的限制,进行知识层的深度互联,并以此为基础为用户提供知识服务。另外,“互联网+”提供了更为灵活的社会化协作模式,通过适当的渠道用户可以参与到科技信息资源的整合与共享服务中,加强知识元素与用户之间的深度联系,从而更好地利用集体智力。

文献类科技信息资源共享工作更应该强调以“用户为中心”的服务理念,人本主义精神应该体现在共享工作的各个环节。首先,在科技资

源的组织方面，应该为用户提供便捷的接口，使用户拥有充分组织自己所拥有资源的自由，并为其提供一定的权限，使用户可以按照自己的习惯将不同的资源整合在一起，可以选择是否对外共享自己整理的结果。其次，充分利用社会化协同的优势，将不同用户头脑中的智力资源整合到一起，并体现在整合的资源集中。科技信息资源用户一般是科研领域的工作人员，其中不乏大量的专家、学者，他们在阅读与使用科技信息资源的同时很可能产生一些新的想法和观点，如果能够提供方便的用户接口，能够将这部分本来隐藏于专家头脑中的资源记录下来，将会形成一种宝贵的资源。相对于深度加工的文献类科技信息资源来说，这部分内容是专家头脑中隐性知识显性化的结果，它不属于结构化信息资源，但可以依附结构化信息资源存在，具有很大的灵活性。再次，用户越是深入地参与到科技资源共享工作中，越会发现自身能够获得越来越个性化的服务。通过深度嵌入科技信息资源的共享工作，能够发挥集体智能的巨大优势；通过社会化的智能共享，能够极大丰富原有的科技信息资源，从而能够以此为基础为用户提供更加个性化、更加智能的服务。比如：随着科技信息资源整合粒度的进一步细化，对其进行的组织与整合可以深入到知识级，也就是说通过服务方式的合力可以为用户提供全新的知识层面的服务。利用大数据技术等可以从文献类科技信息资源中进一步开发出新的知识产品，从而直接为用户提供所需的知识。用户头脑中隐性知识的显性化以及共享将极大地丰富原有的资源集本身，并能极大地提升资源的交互性。用户可以就某一问题进行实时讨论，从而使资源本身成为连接人脑资源的重要平台，发挥资源的平台化优势。最后，资源集的深度整合必定会带来服务模式的全面升级，只有不断创新服务模式，才能让科技信息资源发挥深度整合的巨大潜能，为用户提供更加个性化、智能化的服务。

深度挖掘科技信息资源的价值，使科技信息资源成为促进科研工作的信息能源。文献类科技

信息资源本身隐含着大量有用的知识，对科技文献的深度分析本身属于特殊的科研活动，这种活动寻找资源集约整合等操作所带来的知识再创造的价值。目前，数据挖掘以及大数据技术都能够应用于文献研究工作中。通过对文献类信息资源的深度挖掘，可以产生大量的新知识，比如：可以从大量科技文献资源中直接挖掘出数据类信息资源，挖掘出科研相关的信息资源等。对已有文献类科技信息资源的发掘可以深度利用资源隐藏的价值，从而使科技资源成为推动整个科研活动的信息能源。

3.2 “互联网+”推动科学数据成为社会化的学术资源

数据类科技信息资源主要是指直接用数字记录下来的关于物质世界、人类社会等现象的客观描述，相对于文献类科技信息资源来说它具有更强烈的客观性。我们所观察到的自然界是一个联系在一起的大系统，对客观世界进行观察和测量在数据上应该体现出世界的相关性和客观性，它不以人类的意志为转移，只是随着人类测量手段和技术的不断进步越来越趋向于精确化。如何充分合理地将大量观测数据整合到一起，并能够直接为其他组织所使用，是“互联网+”时代科研工作必须考虑的一个重要问题。

将不同科研机构或组织的数据类科技信息资源整合在一起是十分艰巨的任务，因为科研部门间长期分立的状态还将延续，它们仍会采用自己的标准进行数据的生产以及发布等。“互联网+”意味着资源社会性的深度共享，不同组织应该以积极主动的心态投入到资源的共享工作中，所以，数据类科技信息资源的共享只有在标准、规范、格式等方面形成高度的统一，才能保证数据类信息资源在不同组织内可直接方便地使用。在标准上，必须形成社会化的统一的发布标准、共享标准、使用标准、数据内容标准等。其他组织或个人不仅能够直接看到相关数据，还可以对数据进行直接的操作，从而使科研数据更好地嵌入其他组织的科研工作中。数据类的资源虽然并不容易直接整合，但它们由于描述的是物质世界的

客观现象,所以仍然可以以学科为主线、以不同分支为脉络对数据资源进行宏观的组织与整合。比如可以以主体学科为“主干”,以学科中的具体分支为“树枝”,以具体数据为“树叶”,将资源整合成“学科数据树”。随着测量、观测以及实验工作的不断进行,“学科数据树”会体现出不断更新演化的特征,将历史数据合理的保存并展示可以发现学科自身的演化过程。“互联网+”时代,应该全面打破数据资源的部门化、分散化的限制,不同组织或研究机构应该以共同维护和促进“学科数据树”为宗旨,打破部门分割,一起维护和培育“学科数据树”的健康成长。

在“互联网+”时代,数据类科技信息资源应该破除原有的组织边界,它应该成为一种社会化的学术资源并为普通用户使用。尤其对于那些公共的数据资源,普通用户可以共同维护和使用,“学科数据树”仿佛是在互联网中得到所有人的浇灌与滋养。在“学科数据树”的基础上,可以开发出一套全新的服务体系,用户能够更好地与“学科数据树”进行深度交互,获得更加满意的服务体验,以充分发挥科研数据的价值。

3.3 “互联网+”促进科研信息的广泛交流

充分利用科研相关信息资源能够使各种科技要素在社会上广泛流动、充分交流,能够实现资源更优的配置。由于组织间“信息孤岛”的存在,科研工作一直相对独立的运行,这使得无论从设备的投入还是资源的建设上都形成了极大的浪费,科研人员交互的渠道也十分匮乏,很难形成更大的智慧合力。“互联网+”正是呼吁不同的科研主体积极主动地参与到科技资源的共建共享中,而科研相关信息资源正是科技资源深度共享的前站。所谓科研相关信息资源共享,是指在充分组织科研相关信息的基础上,形成科研人才、设备、制度、活动等相关信息资源库,并作为推动整个社会化科研合作的平台。

“互联网+”强调共享工作的主动性、积极性,所以,不同科研单位应该积极主动地共享自己的资源,通过对科研相关资源的统一管理,构建科研相关资源信息库。国家应该积极鼓励并引

导科技资源的共享工作,建立国家层面的科技信息交互平台,为全国的科研工作者提供服务。目前,虽然我国已经构建了若干科技信息资源共享平台,并取得了积极的成果,但在促进整个国家层面的科研活动上仍然具有很大的提升空间。为了响应“互联网+”的呼吁,科研相关信息资源在宏观层面上应进一步加强协作,转变传统保守的思维定式,让每个科研单位都能够体验到科研资源共享所带来的巨大优势。在服务的提供上,应该进一步创新服务模式,提供多样化、个性化、智能化的服务方式,为人才、设备、信息等各要素能够充分流动提供有利环境。

4 结语与对策建议

“互联网+”所带来的不仅仅是技术上的进步,它更意味着思维观念上的转变。为了更好地适应新的社会潮流,传统观念必须改变。封闭、保守、分散的传统科技活动模式已经很难适应当前时代的发展,开放、共享、协同才是互联网时代的主流思维。进行科研活动的不同主体应该积极转变观念,以更好地适应社会发展的步伐,通过积极主动的创新为我国科研工作实现飞跃提供助力。科技信息资源共享可谓科研活动深度协同的先导和基础,科技信息资源共享并不仅仅是支持性的,其本身也可以直接成为科研活动的一部分。“互联网+”为科技信息资源的共享工作带来了新的机遇和挑战,加强科技信息资源共享方面的深入研究,能够为我国科研活动的飞跃式发展提供充分的准备。科技信息资源共享工作的研究可以从以下几点考虑。

第一,全面创新资源组织、共享、使用等模式,实现科技信息资源的深度共享。正如前文所述,科技信息资源所涵盖的范畴十分广泛,所以必须对其进行科学的分类,针对每一类资源的不同特征提出针对性的共享方案。目前,科技信息资源共享的深度还不够,应该积极推进资源的深度整合,并为用户提供知识层服务。

第二,以用户为中心。“互联网+”提供了一种“连接力”,不管连接在一起的主体有多么庞

大、复杂,人始终是这一网络的核心,无论任何时代、任何潮流,人类社会都以人为最主要的核心。技术越是进步,越应该为人类带来方便。所以科技信息资源共享工作应该充分考虑用户的主体性和参与性,使用户充分融入到科研工作的各个环节,整合集体智慧,创造更大的价值。

第三,国家应加强政策引导。国家应该合理引导科技信息资源的宏观布局,积极制定科技信息资源共享的方针和政策,充分激励不同科研主体进行深度合作。另外,在基础平台建设方面,国家应该加大资金和人才投入,为全国性的科技信息资源广泛、深度的共享打下坚实基础。

参考文献

[1] 欧阳日辉. 从“+互联网”到“互联网+”: 技术革命

如何孕育新型经济社会形态[J]. 人民论坛·学术前沿, 2015(10): 25-38.

- [2] 于扬. 创业者需要找到自己的互联网+[EB/OL]. [2015-03-20]. <http://it.sohu.com/20121114/n357591531.shtml>.
- [3] 师榕. 以“互联网+”为驱动, 推进我国经济社会创新发展[EB/OL]. [2015-03-10]. http://www.qsttheory.cn/subject/2015-03/10/c_1114592028.html.
- [4] 马化腾. “互联网+”是种能力激活更多信息能源[EB/OL]. (2015-04-29) [2015-05-06]. <http://tencentresearch.com/Article/lists/id/3877.html>.
- [5] 阿里研究院. “互联网+”研究报告[EB/OL], [2015-03-10]. <http://www.askci.com/news/chanye/2015/03/13/85637vpqv.shtml>.
- [6] 赵伟, 彭洁, 张新民, 等. 科技信息资源共享的约束与调控分析[J]. 中国基础科学, 2012(5): 34-38.
- [7] 王晓丽, 刘洁, 孙洁. 科技查新信息资源共享探讨[J]. 中国科技资源导刊, 2016, 48(1): 100-104.

(上接第65页)

- of experiment, theory and computation[J]. Current Opinion in Solid State and Materials Science, 2014(18): 99-117.
- [4] NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0[R]. 2013, 4.
- [5] 师昌绪. 材料大辞典[M]. 北京: 化学工业出版社, 1994.
- [6] GORRAIZ Juan, MELERO-FUENTES David, GUMPENBERGER Christian, et al. Availability of digital object identifiers (DOIs) in Web of science and scopus[J]. Journal of Informatics, 2016, 10(1): 98-109.
- [7] 陈蕴博, 左秀荣, 王森辉, 等. 人工神经网络在钢铁材料研究中的应用[J]. 材料导报, 2009, 23(4): 1-3.
- [8] RAJAN Krishna. Informatics for materials science and engineering[M]. Netherland: Elsevier, 2013.
- [9] ASHINO Toshihiro. Materials ontology: an infrastructure for exchanging materials information and knowledge[J]. Data Sci. J., 2010, 8: 54-61.

- [10] ZHANG Xiaoming, ZHAO Chongchong, WANG Xiang. A survey on knowledge representation in materials science and engineering: An ontological perspective[J]. Computers in Industry, 2015, 73: 8-22.
- [11] CERIOTTI Michele. Machines learn to recognize glasses[J]. Nature, 2016, 12: 377-378
- [12] NOSENGO Nicola. The materials code[J]. Nature, 2016, 533: 22-25.
- [13] OLSON B G. Genomic materials design: the ferrous frontier[J]. Acta Materialia, 2013, 61: 771-781
- [14] ALAN A Luo. Material design and development: From classical thermodynamics to CALPHAD and ICME approaches[J]. CALPHAD: Computer Coupling Of Phase Diagram And Thermo Chemistry, 2015, 50: 6-22.
- [15] AGRAWAL Ankit, DESHPANDE D Parijat, CECEN Ahmet, et al. Exploration of data science techniques to predict fatigue strength of steel from composition and processing parameters[J]. Integrating Materials and Manufacturing Innovation, 2014 (3): 3-19.