

# 浅析知识资源的新发展及其对知识资源基础设施建设的影响

刘静羽 张静

(中国科学院文献情报中心, 北京, 100190)

**摘要** 为了应对开放信息环境给图书馆带来的挑战,中科院文献情报中心提出资源建设转型、建设知识资源基础设施的战略构想。要实现这一设想,首先需要对知识资源本身进行全面了解,包括知识资源的概念、演变、类型、新特点以及这些新特点对知识资源基础设施建设的影响。研究表明,当前知识资源涵盖的范围扩大到数据、信息等一切可以利用的资源;更多地表现为知识单元、开放化特征不断加强、设施化特征明显。对知识资源概念和特点的梳理,将帮助进一步明确知识资源基础设施的定义,为知识资源基础设施建设提供最基本保障,同时也影响着知识资源基础设施化的实现方式。

**关键词** 知识资源; 资源建设; 知识资源基础设施

## 1. 引言

开放数字环境下,图书馆的资源建设面临转型。资源建设工作已不再局限于“用户需求——获取资源——提供服务”的传统思路;用户的需求也已经早已通过查找文献获取知识,逐步转化为对知识内容的需求、对资源重组后创造新知识的需求。因此,可以说,在开放的数字时代,图书馆应为用户打造能够便捷地获取知识、分析和解决实际问题的知识空间。为了更好应对未来信息环境的挑战,中国科学院文献情报中心将重新定义和再造学术型图书馆的信息资源建设,提出构建包括商业资源、开放资源、知识组织方式等多方面内容的知识资源基础设施的设想<sup>1</sup>。为了更好地明确知识资源基础设施的具体建设内容,设计出切实可行的技术路线,需要首先回答关于知识资源的基本问题,包括什么是知识资源、开放信息环境下知识资源有哪些类型、知识资源新的发展趋势等。本文在参考文献和已有研究的基础上,对以上问题进行梳理、整合,并从操作的层面提出了知识资源基础设施的概念,希望为探讨未来资源建设工作的转型发展提供一定参考。

## 1 知识资源的概念及演变

### 1.1 知识资源

根据于良芝教授的《图书馆学导论》,“知识”是在信息这一原材料的基础上形成的见解、认识,是人类经验的总结。<sup>2</sup>知识资源的定义有广义与狭义之分。广义上,柯平教授提出,“知识资源”不仅要关注知识本身,更重要的是重视对知识的创造、认识和开发利用过程。

<sup>1</sup>孙坦.开放信息环境:学术图书馆信息资源建设的重定义与再造.中国图书馆学报,2013,39(205):9-17.

<sup>2</sup>于良芝.图书馆学导论.北京:科学出版社,2003.

知识资源是与知识有关的所有资源，包括知识、人、知识工具、知识活动等<sup>1</sup>。但从狭义的角度上讲，知识资源要可以看作是知识的集合，具有隐性和显性之分，隐性知识资源是指个人在认知和创造过程中储存在大脑中的知识资源。显性知识资源是隐性知识资源以一定的符号记录在某一载体之上，能够为他人所利用的知识资源。对于图书情报机构来说，显性知识资源是关注和建设的重点。

为了更好地研究开放信息环境下图书馆的资源建设内容，本文所指的知识资源为狭义理解，即将知识资源看作是人类知识的汇总，是能够帮助人类解决实际问题的知识集合。

## 1.2 知识资源的发展历程

知识资源的概念起源于经济学，后扩展至图书情报领域。从载体形态角度，经历了文献资源、信息资源、知识资源三个阶段；从内容组织方面，经历了从“系统知识”到“分散信息”再到“知识单元”的演进。

“知识资源”这一概念最早来源于经济学领域。伴随着知识经济的形成，知识被视为一种生产要素，通过对知识进行整理、组织、提炼、分析实现知识创新，推动经济效益的提高。20世纪60年代。美国管理学大师彼得德鲁克第一次把知识等同于自然资源来认识，他预测，“知识将代替土地、劳动力、资金、机械等要素而成为社会的主要生产力”<sup>2</sup>。

然而，随着信息时代的到来和开放信息环境的形成，知识资源的概念的使用已超出经济学范畴而被广泛应用于文献情报领域。从古至今，知识源源不断地产生，产生的知识汇聚集合，形成知识资源。但在不同时期，哪些事物可以被看作是知识资源是一个不断变化的过程。知识资源的演变包含着知识载体的演进、人类对知识资源认识和运用知识资源方式的变化等多个方面。在人类历史上很长一段时期内，人们将“文献资源”当作知识资源，认为知识主要来自于文献，例如图书以及光盘等其他介质资源。20世纪70年代后，随着计算机和互联网技术的发展，全球信息总量呈爆炸性增长趋势，世界上每1小时即产生20项新发明，每年就新增790亿条知识信息<sup>3</sup>，因此人们将这些蕴含知识的海量信息看作知识资源，并将信息的价值提到前所未有的高度。进入21世纪，信息的规模进一步扩大，知识载体形式增多，大量随机的、分散的、无序的信息充斥着人类生活，各种知识源和知识链条彼此脱节，这些都对知识的获取造成很大困难。人们开始认识到，拥有信息并不意味着拥有知识，必须对现有的数据、信息进行深入的分析、处理才能得到真正有用的知识内容。正是这一认识过程的提升促使知识资源这一概念的产生和运用。这一时期，人们将所有有助于知识发现的资源定义为知识资源。相较于信息资源，知识资源更强调资源在知识发现方面的作用和功能。知识资源既包括已有的信息资源（纸质文献和数字信息资源），也包括新兴的资源，例如数据资源、工具型资源；同时，知识资源向开放化、可计算的知识单元演进。

<sup>1</sup>柯平,王平.基于知识资源论的图书馆学基础理论体系研究.中国图书馆学报,2003,32(162):9-14.

<sup>2</sup>唐纪元.论医院图书馆的知识管理与知识服务.医学信息,2008(10):1784-1786.

<sup>3</sup>罗培新.知识经济时代:叩响世纪之门.管理现代化,1998(4): 54-55.

### 1.2.1 文献资源阶段

知识有显性和隐性之分，而显性知识往往与文献联系。从古至今，文献资源一直是人类重要的知识资源，特别是进入现代以来，文献资源成为知识资源的主流，它记录着人类活动，传递着人类知识的精华。

文献资源的载体形态经历了漫长的变化，从泥板、砖石、金属、竹木、甲骨等笨重的书写材料到当今配置在计算机上使用的磁盘、光盘、磁鼓等。不同时代的知识载体各有自己的特色。当前的文献知识资源包括图书、期刊、报纸、会议录、学位论文、专利、标准等。

从承载知识内容的角度看，文献资源的特点包括：文献既集中又分散、内容之间存在交叉重复。蕴含在文献当中的知识往往要求是系统化经过高度组织的知识，而文献之间的知识存在重复且析出比较困难。例如，据调查，会议文献有 40%发表于期刊上，专利文献的重复率一般能达到 50-60%<sup>1</sup>，内容的重复给知识获取带来很大困难。

### 1.2.2 信息资源阶段

由于科学技术的发展，知识载体发生了巨大变化，人类的知识不仅保存在纸本等印刷物上，更多地以数字化的形式存在。以 0 和 1 为标志的信息时代将人们对知识资源的认识从“文献资源”带入“信息资源”阶段。

各类信息服务机构的资源不仅包含实体文献，更多地添加数字化虚拟资源。在这一时期，信息资源被看作是社会的重要资源，随着美国信息高速公路的建设，掀起全球信息化的浪潮，“信息”一词受到前所未有的关注，人们认识到在一个充斥着海量信息的社会中，能够驾驭信息，合理利用信息才立于不败之地，也因此，信息资源管理迅速各个行业以及研究者关注的重点。上世纪 70 年代末-90 年代出现了以计算机应用和数据处理为典型代表“信息管理”概念；本世纪初出现了“信息资源管理”，这一阶段，将信息资源作为一种重要的经济资源进行管理<sup>2</sup>。在这一时期，原生的数字资源不断涌现，部分纸质资源也积极地进行数字化。数字信息资源成为信息资源的主体，也是图书馆等信息机构开展信息服务重要的资源基础，数据库建设成为数字信息资源建设的核心内容，商业性数字资源成为资源建设的劲旅。同时，分散在互联网中的信息和知识也受到人们的重视，即网络信息资源，也成为一种新型的数字资源受到人们的关注。相较于文献资源，信息资源的数量呈几何级增长，并且以编码地形式存在于各种数字化介质当中。<sup>3</sup>

## 2.3 知识资源阶段

尽管信息在现代社会中释放出巨大的能量，但随着信息环境的不断变化，人们拥有的信

<sup>1</sup>文献知识介绍.[2015-05-30].<http://202.115.72.8/xnzxt/信息检索知识.htm>

<sup>2</sup>信息资源.[2015-05-31].<http://wiki.mbalib.com/wiki/信息资源>

<sup>3</sup>马费成,李纲,查先进.信息资源概论.湖北:武汉大学出版社,2001.

息数量越来越多，获取知识的过程却变得困难。Google 搜索引擎的点击量每天超过 3 万亿次的点击量，平均可以在 0.25 秒内返回成千上万条检索结果，而用户往往只阅读前几页，大量信息内容没有被发现<sup>1</sup>。科学研究领域，情报危机加重，大量的科学数据来不及处理，科技人员的专业越来越细分，更需要更加专指性更强、跨学科跨领域的知识和更加灵活便捷的知识服务。现有的信息资源以及对信息资源的开发利用方式已经不能满足人们的需求，在这种大背景下，知识资源的概念被提出。

## 2 当前知识资源的主要类型

研究知识资源的主要类型，对于构建综合信息资源体系，明确资源建设的具体内容有着实际意义。本文认为，知识资源的类型与知识产出的方式有着密切关联。

目前，知识产出大致有三种方式：

(1) 中介产出，即主要依靠出版商将人类创造的知识进行生产和传播，这包括纸本或数字形式的正式出版物，以及基于这些出版物开发的知识库、知识平台、知识分析工具等。有学者认为，因为同行评审的优势。使得目前出版商及其平台仍是目前学术信息资源传播的主要途径和渠道。开放信息环境下，出现了一些大型的开放期刊出版平台，如 Hindawi、Medknow 等；不少传统的出版商也通过各种方式转向开放出版。

(2) 直接产出。科研人员和其他公众可以通过科研博客等直接将自己创造的知识发布到互联网上。此外一些大型的科研项目也会通过建立网站的方式，将关于项目的数据、成果直接通过项目网站进行发布。此外，科研人员将学术成果存储至机构知识库，从而他人可以不通过出版商获取到知识的过程也可看作是知识的一种直接产出。

(3) 间接产出，即使用数据挖掘技术、工具生产出满足用户特定需求的知识产品。

---

<sup>1</sup>Google 搜索引擎的工作原理. [2015-5-30].<http://article.yeeyan.org/view/99083/114884>

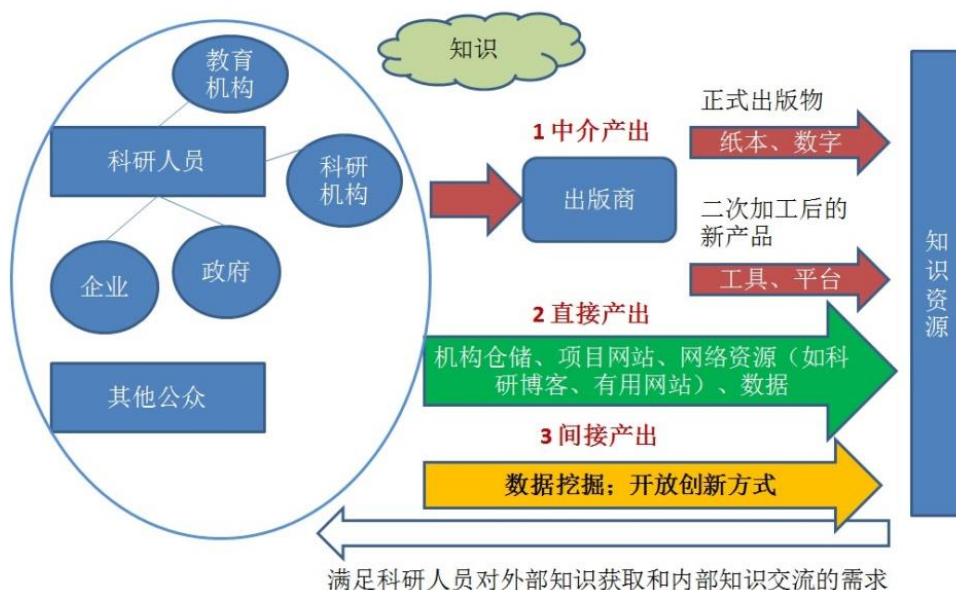


图 1 知识产生方式及产生的知识资源

从以上知识产出过程，我们可以归纳出当前知识资源的主要类型包括：

(1) 图书：包括纸本图书和电子图书。纸本图书数量仍然庞大。仅在我国截至 2013 年，我国有出版权的正式出版机构 578 家，今年出版图书总量接近 40 万种，90%以上的出版机构都涉及学术出版<sup>1</sup>；电子图书未来成为出版商业发展的一个新的增长点。Elsevier、Springer、Wiley 等出版社均建立了电子图书出版的项目，并实现了电子图书、电子期刊在同一平台的检索和发现。Springer 出版社目前已有超过 35,000 本电子图书上线，并在 2013 年底实现了自 1840 年至 2004 年的 10 万余种英文和德文图书的数字化。Springer 出版社研究显示，过去 6 年图书馆电子图书采购支出从 9.4%（2006）增加到 16.4%（2011）<sup>2</sup>。

(2) 期刊：包括纸质期刊和电子期刊。期刊是当前学术研究成果传播的最主要渠道，未来 E-only 期刊将逐渐占据期刊资源的主要地位。据 2012 年对 490 家出版社出版的 15,465 种期刊的调查显示，电子期刊出版（E-only 期刊和 P+E 期刊）比例达 95.9%。Elsevier、T&F、Sage、IOP、RSC、NPG、AIP 等出版社在 2013 年纯电子化出版已达 100%。<sup>3</sup>

(3) 数据：包括以科学数据为主要内容的出版物、数据库产品、开放数据集、书目数据以及其他可用数据。①以数据为主要内容的出版物：如 F1000 Research（Science Navigation Group）、Biodiversity Data Journal（Pensoft）、Earth System Science Data（Copernicus）和 Giga Science<sup>4</sup>。②数据库产品，如 Thomson2012 年推出的“Data Citation Index”数据库<sup>5</sup>，整合了

<sup>1</sup>谢寿光.中国学术出版:现状、问题与机遇.出版发行研究,2013(5): 27-30.

<sup>2</sup>Springer. Scholarly eBooks: Understanding the Return on Investment for Libraries, 2012.

<sup>3</sup>续玉红等.国外 STM 期刊出版趋势研究.农业网络信息,2013(12):55-64.

<sup>4</sup>Mark Ware.The STM report:An overview of scientific and scholarly journal publishing, 2012.

<sup>5</sup>Data Citation Index.[2015-5-30].[http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/dci/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/dci/)

全球高质量数据知识库的近 200 万条记录,把研究数据与众多强大的研究发现工具连接起来,使研究人员可以在学术研究文献上下文中浏览支持该研究的相关数据,快速揭示研究与科研数据之间的内在联系。Primal Pictures 公司提供的 Primal 数字医学数据库是一个包含了 6500 个解剖构造、以活人体/尸体的 MRI 数据为基础数据来源的人体解剖 3D 模型数据库。③开放数据集,如 Dryad 数据仓储、World Bank Open Data 等。开放的书目数据,如 Elsevier 等大型出版商向用户提供的打包数据集,供文本挖掘使用;以及 BioOne 向 OpenAIRE (欧洲开放获取研究基础设施)通过协议提供数据接口。

(4) 会议/学位论文(论文集):当前会议文献的电子出版形式多样化,不仅以会议论文集的形式出版,部分会议文献还以会议 PPT、会议文摘集或会议 DVD 视频集等电子形式出版。会议论文也成为可开放获取的重要资源。学位论文目前仍以纸质资源和数据库资源为主。

(5) 专利/标准:专利和标准都是传统的科技文献。进入数字化信息时代,专利、标准多数可以实现网上查询,且越来越多的专利和标准可以实现开放、免费获取。

(6) 软件/工具:具有数据分析、科研评价功能的工具型资源。近年来各国政府对科研经费投入持续增加,不同层面的决策者都需要更有力的工具来帮助制定科技发展规划、评估科研绩效。Scival、InCites、Nature Publishing Index、Altmetrics 等具有强大科研评价功能的工具型资源应运而生。例如,Scival 是由 Elsevier 公司 2010 年的、面向科研机构科技决策的完整的解决方案,可用于全面支持和帮助科研经费获取、战略规划、国际合作、科研绩效评估等。Thomson 推出的 Incites 是基于 Web of Science (SCIE/SSCI) 权威引文数据建立的科研评价工具。通过 InCites 分析本机构的学术表现和影响力,并可针对全球同行进行研究成果比较,深入分析特定机构在全球学术圈内的学术影响力,并生成多角度的科研产出绩效分析报告。《2013 年未来书籍电子调查报告》<sup>1</sup>中指出,被调查者中有超过一半的出版商也在同时出售应用程序。

(7) 多媒体资源:包括音视频等。视频资源成为当前知识资源中活跃的一部分。借助视频资源,开放教育在全球发展迅速;视频资源还在生物、医学实验等领域发挥着巨大的作用。2006 年第一本致力于以视频的方式展现生物学研究的期刊 JoVE (Journal of Visualized Experiments) 出版;2010 年 Mary Ann Liebert 出版了另一种独特的同行评议的视频期刊—视频泌尿学 Videourology;随后 Elsevier、OVID 分别推出 3D 解剖学数据库。美国国家科学基金会 (NSF) 和国立卫生研究院 (NIH) 共同赞助网络视频数据图书馆 Databrary,旨在帮助研究人员存储和公开共享有关研究的视频及相关信息。<sup>2</sup>

(8) 科研项目网站:在开放的科研环境下,科研项目网站成为重要知识资源。网站中可能包含有项目信息、项目最新进展、项目成果、领域内相关知识等。

---

<sup>1</sup> 2013 年未来书籍电子调查报告(核心观点).图书情报工作动态,2013(1).

<http://ir.las.ac.cn/handle/12502/6096>

<sup>2</sup> Scientists Undertake Effort to Launch Video Data-Sharing Library for Developmental Science.

<http://www.nyu.edu/about/news-publications/news/2013/07/02/scientists-undertake-effort-to-launch-video-data-sharing-library-for-developmental-science.html>

(9) UGC 资源 (用户生成内容): 泛指以任何形式在网络上发表的由用户创作的文字、图片、音频、视频等内容, 是 Web2.0 环境下新兴的网络信息资源创作与组织模式, 也是重要的知识资源, 包括学术博客、用户上传的科学或教育视频等。开放数字环境下, 每个人都可能成为“领域专家”, 用户不再只是知识的被动接受者, 他们成为了重要的知识生产者和传播者。例如, Flickr 为个人用户提供了方便简洁的图片发布管理体验, 包含大量用户的图片库, 也促进了地图、节庆和兴趣主题等线上互动的开展。

### 3 开放数字环境下知识资源的新特点

#### 3.1 知识资源的覆盖范围扩大到数据、信息等一切可以利用的资源

传统的知识资源, 被认为是在数据和信息加工基础之上产生的, 即对数据、信息和知识有着比较严格的区分, 未经处理的数据和信息一般不被看作是知识。于良芝教授认为, 从数据到知识首先是一个转化过程的递进链。数据是形成信息的原材料, 信息是形成知识的原材料。知识是从信息和个人经验中提炼出的认识、见解, 是信息、经验、背景、思维加工过程的结合。<sup>1</sup>但随着数据密集型科研的形成, 以及数据挖掘、数据分析等技术的发展, 知识资源涵盖的范围逐渐扩大, 包括数据、信息等一切可以利用的知识。这其中有系统化的知识资源, 例如图书、期刊、论文等, 也有原始的科学数据。刘锋认为数据、信息、知识都可以算作是知识资源, 知识可以来源于数据、信息和分析的任一层次, 同时也可以从现有知识中通过一定的逻辑推理而得到。<sup>2</sup>

大数据被认为当前具有代表性的知识资源, 已渗透到各行各业。据预测, 到 2015 年中国就可能突破 10EB 数据保有量, 被标签和分析利用数据量也将上升到 EB 级别<sup>3</sup>; 科学研究已经进入第四范式, 即数据密集型科研, 大型的国际实验、跨领域的科研项目以及未来更多科研课题都涉及大规模的数据, 例如欧洲粒子中心的大型强子对撞机、天文学领域的泛 STARRS 天文望远镜阵列等, 每天都要产生好几个千字节的数据, 对这些数据的采集、处理、分析和存储管理的效果将直接影响着科学发现和知识创造。<sup>4</sup>

#### 3.2 知识资源细分到知识单元, 具有良好的结构性和可计算性

知识的控制单位长期停留在文献级别, 而人对知识的需求一般不是以文献为单位。早在 20 世纪 70 年代后期, 弗拉基米尔·斯拉麦卡就曾指出, 知识的控制单位将从文献深化到文献中的数据、公式、事实、结论等最小的独立的“知识元”<sup>5</sup>。如果将大量文献中所包含的“知识元”及相关信息间相互链接, 将产生极大的知识增值, 大大推进人类对知识的利用和

<sup>1</sup>于良芝.图书馆学导论.北京:科学出版社,2003.

<sup>2</sup>刘锋.互联网进化论.[2014-04-12]. [http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_591a83bf010001fe.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_591a83bf010001fe.html)

<sup>3</sup>大数据知识科普: 中国数据量有多大? [2015-05-30].<http://www.itongji.cn/article/04014R014.html>

<sup>4</sup>Tony Hey 等.第四范式: 数据密集型科学发现.北京: 科学出版社,2012.

<sup>5</sup>温有奎,焦玉英.知识元语义链接模型研究.图书情报工作,2010,54(2):27-31.



新知识的创造。同时，随着语义技术的发展，知识资源本身的组织朝着结构化、语义化的方向迈进，这利用知识单元的析出，以及建立彼此之间的联系。经过良好组织的知识资源本身就可以更好地支持知识发现。

### 3.3 知识资源的开放程度不断提高

以开放期刊和开放数据为代表的知识资源开放程度不断提高，为图书馆的资源再利用提供了巨大的空间。目前主要的开放资源包括开放期刊和开放数据。开放期刊是开放获取运动中的“先锋”，自出现以来数量增长迅猛，目前已超过万种，截止 2014 年 3 月，DOAJ 能检索到的开放获取论文增加到 21,000 多篇。数据密集型科研推动下的科研数据开放化运动也在不断进行，政府数据和科研数据作为社会创新资源在开放获取方面也受到了极大的重视。经合组织（OECD）<sup>1</sup>、英国皇家学会<sup>2</sup>等机构连续颁布了一系列报告，目的旨在呼吁科研数据的开放获取，打破“数据鸿沟”，促进科研成果的可靠评价验证和充分利用新的知识发现、商业与社会创新。

### 3.4 知识资源向“设施化”方向发展

知识资源在支持用户科研需要方面将呈现出“设施化”趋势，即要求图书馆要为用户打造一个包含丰富知识资源、分析工具，从而能够解决实际问题的知识空间，也就是知识资源基础设施。孙坦提出，学术图书馆的资源建设应构建网络开放信息环境中的信息（知识）资源设施（Information Commons），其中包括覆盖各类信息对象的开放信息资源体系、开放知识资源体系，支撑用户驱动型开放知识服务的数字知识资源生态环境。<sup>1</sup>

## 4 知识资源的新特点对知识资源基础设施建设的影响

### 4.1 进一步明确知识资源基础设施的定义

通过上述对知识资源的概念、发展演变、内容类型的梳理和分析，本文从具体操作层面对知识资源基础设施的内涵进行了细化。笔者认为，知识资源基础设施是以知识资源为基础，致力于提供知识服务的环境或者网络。它包括各类知识资源，以及网络、系统平台等硬件设施、各类机制以及服务等软件设施。知识资源基础设施需要支持知识资源的整个生命周期（生产、存储、传播、市场化和再利用）；支持不同生产源头知识资源在不同使用者之间的无障碍使用；支持用户整个科研周期对于知识资源的使用需求；支持用户驱动的服务创新体系以及集成的机制框架，使得涉及知识资源使用的研究人员从中受益。

---

<sup>1</sup> OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding, 2007. <http://www.oecd.org/science/scienceandtechnologypolicy/38500813.pdf>.

<sup>2</sup> Royal Society. Science is an Open Enterprise, 2012. <http://royalsociety.org/policy/projects/science-public-enterprise/report/>.



## 4.2 为知识资源的基础设施建设提供最基本保障

首先，知识资源“开放化”使得构建大规模的知识服务网络成为可能，同时也为知识资源的互操作和异构集成提供了有利条件。

其次，知识资源成为可计算的知识单元，使得知识内容能被语义表示、关联、从而为知识的分析、计算、检验、扩展和再创造提供了巨大的空间。

再次，知识资源拓展到包括数据、分析工具在内的一系列资源，大大拓展了图书馆资源建设的工作内容，并为知识资源基础设施建设及用户驱动创新提供了工具和素材的保障。

事实上，基于当前的开放科研环境，国际上已经出现了一些类似的知识基础设施建设项目。例如，美国的“纳米技术知识基础设施”计划<sup>1</sup>，提出要构建由战略问题主导，基于共享知识和开放群体，包括基础数据设施、模型网络和网络化工具集、以及研究群体网络构成的新型知识创新平台。“Horizon 2020”报告<sup>2</sup>提出要建立致力于开放科研的开放基础设施，它是一个以合作数据和知识为主的基础设施目的是支持不同学科领域的研究类数据库在世界范围内共享，支持科研合作。GRDI2020（欧盟第七框架资助的全球科研数据基础设施）<sup>3</sup>，主要关注科研数据方面，强调开发先进新型数据工具、建立支持开放链接数据空间的必要性，创建新的国际研究团体和培养新的专业人士。正是知识资源在开放数字环境下的新特点，从根本上让这些基础设施建设项目有实现的可能。

## 4.3 影响着知识资源基础设施化的实现方式

首先，知识资源的开放性和类型的多样性，决定着知识资源基础设施化应建立起一个开放的知识资源体系，有效整合现有的各种开放信息资源和科研数据。

其次，知识资源细分到知识单元，提示资源建设的内容应该从基础的信息资源到可计算的知识资源进行转化。为了实可计算性变为现实，就需要知识资源基础设施的建设过程中加入知识表示技术和关联标注技术等支持。同时为了支持用户

再次，知识资源向“设施化”方向发展，对图书馆资源建设工作者来说，不仅要关注知识资源内容本身的建设，还应该关注与用户利用知识资源的其它方面，包括知识资源使用与再利用的使用协议与相关政策、资源本地化保存的相关问题；资源组织、建设服务的流程以及相应的团队保障。<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>姜禾.美国纳米技术计划启动“纳米技术知识基础设施”计划.科研信息化技术与应用,2012,3(3):94-96.

<sup>2</sup>Horizon 2020 Consultation report: Open Infrastructures for Open Science.2013.[2015-04-30]  
<http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/open-infrastructure-for-open-science.pdf>

<sup>3</sup>姜禾.欧盟 GRDI2020 发布《全球科学数据基础设施：重大数据挑战》报告.[2015-5-31]  
<http://www.gisti-thinkbank.ac.cn/admin/upload/20111101-20110311.pdf>

<sup>4</sup>张晓林.开放获取、开放知识、开放创新推动开放知识服务模式——30 会聚与不顾一切 究图书馆范式 再转变.现代图书情报技术,2013(2):1-10.

## 5 结束语

知识资源在开放数字环境中有了新的发展,包括涵盖范围扩大到数据、信息等一切可以利用的资源;用户需要的知识资源更多地表现为粒度更小的知识单元;图书馆面对的知识资源也包括更广泛的类型;知识资源也呈现设施化的特征。以上这些变化的对于知识资源基础设施建设,以及图书馆未来的资源建设工作产生重要的影响,帮助图书馆判断掌握资源建设面临的新形式,实现资源建设从“信息资源建设”向“全面支持用户科研创新”转型的需要。

## 参考文献

- [1] 2013 年未来书籍电子调查报告(核心观点).图书情报工作动态,2013(1).  
<http://ir.las.ac.cn/handle/12502/6096>
- [2] Data Citation Index.[2015-5-30].[http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/dci/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/dci/)
- [3] Google 搜索引擎的工作原理. [2015-5-30].<http://article.yeeyan.org/view/99083/114884>
- [4] Mark Ware.The STM report:An overview of scientific and scholarly journal publishing, 2012.
- [5] OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding.2007.<http://www.oecd.org/science/scienceandtechnologypolicy/38500813.pdf>.
- [6] Royal Society. Science is an Open Enterprise,2012.<http://royalsociety.org/policy/projects/science-public-enterprise/report/>.
- [7] Scientists Undertake Effort to Launch Video Data-Sharing Library for Developmental Science.  
<http://www.nyu.edu/about/news-publications/news/2013/07/02/scientists-undertake-effort-to-launch-video-data-sharing-library-for-developmental-science.html>
- [8] Springer. Scholarly eBooks: Understanding the Return on Investment for Libraries, 2012.
- [9] Tony Hey 等.第四范式:数据密集型科学发现.北京:科学出版社,2012.
- [10] 姜禾.美国纳米技术计划启动“纳米技术知识基础设施”计划.科研信息化技术与应用, 2012, 3(3): 94-96.
- [11] 柯平,王平.基于知识资源论的图书馆学基础理论体系研究.中国图书馆学报,2003,32(162):9-14.
- [12] 罗培新.知识经济时代:叩响世纪之门.管理现代化,1998(4): 54-55.
- [13] 刘锋.互联网进化论.[2014-04-12]. [http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_591a83bf010001fe.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_591a83bf010001fe.html)
- [14] 马费成,李纲,查先进.信息资源概论.湖北:武汉大学出版社,2001.
- [15] 孙坦.开放信息环境:学术图书馆信息资源建设的重定义与再造.中国图书馆学报,2013,39(205):9-17.
- [16] 谢寿光.中国学术出版:现状、问题与机遇.出版发行研究,2013(5): 27-30.
- [17] 唐纪元.论医院图书馆的知识管理与知识服务.医学信息,2008(10):1784-1786.
- [18] 温有奎,焦玉英.知识元语义链接模型研究.图书情报工作,2010,54(2):27-31.
- [19] 续玉红等.国外 STM 期刊出版趋势研究.农业网络信息,2013(12):55-64.
- [20] 于良芝.图书馆学导论.北京:科学出版社,2003.
- [21] 张晓林.开放获取、开放知识、开放创新推动开放知识服务模式——30 会聚与不顾一切究图书馆范式 再转变.现代图书情报技术,2013(2):1-10.