

Progress
in
Research
on
Information
Resource
Management



Research Progress
of Library
and Information Science
in Digital Era

数字时代图书馆情报学研究进展（第三辑）

信息资源管理研究进展

主 编 胡昌平
副主编 邓胜利



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

Progress
in
Research
on
Information
Resource
Management



Research Progress
of Library
and Information Science
in Digital Era

数字时代图书馆情报学研究进展(第三辑)

信息资源管理研究进展

主 编 胡昌平
副主编 邓胜利



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

信息资源管理研究进展/胡昌平主编. —武汉:武汉大学出版社, 2017. 6

数字时代图书馆学情报学研究进展. 第三辑

ISBN 978-7-307-14102-5

I. 信… II. 胡… III. 信息管理—研究 IV. G203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 039889 号

责任编辑:陈 豪

责任校对:李孟潇

版式设计:韩闻锦

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉中远印务有限公司

开本:720 × 1000 1/16 印张:39 字数:558 千字 插页:3

版次:2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-14102-5 定价:98.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。



数字时代图书馆学情报学研究进展(第三辑)

编委会

主 编 方 卿 马费成 陈传夫

编 委 (按姓氏笔画排序)

马费成 方 卿 邓胜利 付兴荣 司 莉

张晓娟 李 纲 肖秋会 陆 伟 陆 泉

陈传夫 吴 丹 吴 江 周耀林 查先进

胡昌平 徐丽芳 黄如花

序

习近平总书记在中央网络安全和信息化领导小组第一次会议讲话中指出，信息资源日益成为重要生产要素和社会财富，信息掌握的多寡成为国家软实力和竞争力的重要标志。信息资源是一种重要的生产要素，更是一种社会财富。随着社会信息化程度的加深，信息资源管理研究的视角、内容和研究方法不断变化，围绕企业信息资源管理、政府信息资源管理、网络信息资源管理的研究内容也在不断深化，丰富和创新了信息资源管理理论和实践。

我国信息化发展进程中，信息资源的开发与利用已成为信息化向纵深发展的关键。我国信息资源的开发利用成就显著，但从总体上看还滞后于信息资源需求与服务转型要求。2013年发布的《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》要求通过拓展新兴信息服务业态，丰富信息消费内容，培育信息消费需求。可见我国市场规模庞大，信息消费具有良好发展基础和巨大发展潜力。2015年李克强总理在《中央政府工作报告》中，将公共部门信息资源增值利用作为培育和催生经济社会发展的新动力，要求“增加公共产品和服务供给，加大政府对教育、卫生等的投入，鼓励社会参与，提高供给效率”，可见公共部门的信息资源也在逐步得到重视。从国家层面上看，信息资源管理对国家经济、社会发展和国家安全具有战略性、全局性和长远性意义。

信息资源管理研究的发展趋势和重点也日趋明显。2012年在维也纳召开的信息资源管理国际会议主要议题包括：评估与决策，IT服务与管理，IT战略与技术，知识管理，信息和通信技术的发展，信息安全、隐私和风险管理，信息和通信技术在政府、教育和医疗保健领域的应用，电子商务与社交网络，云计算和虚拟化，信

息与通信技术对组织及社会的影响，信息系统的开发与设计思路。这也昭示了未来信息资源管理研究的方向。

大数据环境凸显了信息资源管理研究的重要性。大数据具有大体量、结构多样、多数据源等特征，使得有价值的信息更不易发现。在信息的收集、整理、分析和利用过程中，都需要考虑大数据特征带来的技术难点。另一方面，对大数据的充分利用，使得信息对结果的预测更加精准，方便政府、企业以及事业单位作出决策，从而改善人们生活。

为了促进信息资源管理领域的研究和发展，武汉大学信息资源中心组织了《进展》第三辑的撰写，希望对学界及业界有所帮助。第三辑涉及信息资源管理研究的核心领域，内容特征主要体现在以下几个方面：

①研究内容的不断深化。信息资源管理的研究不限于信息资源的本身，也可以通过技术的进步和其他理论的发展促进信息资源管理的研究。随着云计算服务的推进，信息资源围绕云服务进行的信息资源组织、开发与利用，以及相应的安全保障研究也在不断深化，基于云计算的安全研究已成为研究的重点。智慧政府的发展和服务在新一代技术——信息与通信技术（ICT）的支撑下也取得了新的研究进展。

②研究领域的跨学科性。跨学科发展是当今学界理论研究的一个重要趋势，学科交叉点更容易产生理论的创新，同时促进各学科本身的发展。非物质文化遗产的研究渐渐依赖于数字资源保护的深化，需要从资源类型、内容以及信息传播探寻数字信息资源描述与揭示的研究，在“互联网+”背景下的信息资源的优化处理上进行突破。例如，数字医疗和健康信息资源要得到更深层次的应用，互联网与信息服务融合的深化与拓展等，期待跨学科成果的出现。

③研究视角的多维性。多维视角的理论描述能更全面详细地描述学科的理论进展。在对非物质文化遗产数字化资源进行研究时，借助了信息空间理论，通过描述与语义揭示问题，形成了多维度的研究框架，能更清楚地发现研究的重点和不足。在对移动图书馆发展进行梳理时，可以从服务质量属性、组成维度、评价体系、控制

方法多个视角进行研究，保证梳理的结果的全面性。

④研究方法的多样性。研究方法是指导理论形成的重要因素，多样化的研究方法可以保证理论研究在多个方法论基础上的实用性和正确性。在信息资源理论研究中常常使用定性、定量或定性与定量相结合的方法。例如，在研究用户的心智模型时可以采用访谈法、卡片分类法、隐喻抽取技术、概念图法、路径搜索法、凯利方格技术、问卷调查法、多维尺度法等方法，对用户心智模型进行科学测量。在信息计量研究过程中，可以运用文献信息统计分析法、引文分析、数学模型分析法、关键词统计分析法、关联数据分析法（包括聚类分析、共词分析、同域分析等）、计算机辅助文献信息计量分析等方法，丰富知识管理的研究。

信息资源的高效管理是为了更好地服务于公众，在保障信息服务质量的同时，保障个人、企业、组织以及国家层面的信息安全也至关重要。《进展》第三辑不仅加强了信息资源管理的理论研究，也加强了实践层面的应用研究，对信息资源管理在各行业领域的实践方面进行了深入探索。也希望在《进展》第三辑和已有研究的基础上，作者和业界继续进行新的探索和实践，促进信息资源管理研究的持续发展。

胡昌平

2016年5月

目 录

云环境下国家数字学术资源信息安全保障理论与实践发展	胡昌平 森维哈 (1)
知识融合研究进展	李广建 刘晓娟 王昊贤 (32)
我国信息生态研究进展	娄策群 鲁雁翎 夏倩倩 叶 磊 (55)
非物质文化遗产数字资源描述与语义揭示研究进展	夏立新 翟姗姗 刘齐进 (99)
网络医学与健康信息的利用与质量控制研究	周晓英 闫希敏 (134)
我国非物质文化遗产信息资源建设研究综述	周耀林 纪明燕 黄川川 (154)
关联数据的研究进展	贾君枝 白林林 寇蕾蕾 (192)
国外精细加工可能性模型应用研究现状及进展	查先进 李 力 (219)
2010—2015 年国外科学数据管理研究进展	司 莉 史雅莉 (251)
国内外公共信息资源服务研究进展	陈 婧 王知津 (281)
公共数字文化资源整合理论研究进展	唐 义 肖希明 (297)
数字图书馆可持续发展研究进展	邓胜利 李翔宇 (323)
嵌入式信息服务研究进展	邓仲华 李立睿 (348)
面向产业集群的行业信息融合服务推进	胡 潜 (380)
移动图书馆服务质量研究进展	赵 杨 (398)
移动搜索行为研究综述	吴 丹 姚 璇 梁少博 (429)

国外青少年信息查询行为的研究进展述评：社会视角	张 敏 (457)
我国信息检索系统用户心智模型研究进展	韩正彪 王知津 (474)
文档内分析研究进展	陆 泉 赵 琴 陈 静 (491)
档案安全保障国内外研究综述	肖秋会 许晓彤 伍黎丹 (517)
基于新兴主题的我国知识管理进展研究	赵蓉英 魏绪秋 (546)
基于 ICT 融合的智慧政府发展与政务服务建设	胡吉明 (566)
跨系统信息服务融合研究进展	严炜炜 周 知 (594)

云环境下国家数字学术资源信息安全保障理论与实践发展^{*}

胡昌平 森维哈

(武汉大学信息资源研究中心)

【摘要】云计算服务的推进推动了国家数字学术资源信息存储、组织与利用的变革。国家数字学术资源信息服务在为知识创新提供支撑的同时,也带来新的云环境下信息安全保障的问题。围绕云服务进行的信息资源组织开发与利用,以及与此相适应的安全保障,已成为当前国内外的重点研究领域。本文在云计算环境下的数字学术资源安全构架、政策法律技术保障和数字学术资源安全存储、组织、开发和利用安全管理进展分析基础上,对面向未来的资源安全保障理论与实践进行了趋势展示。

【关键词】云计算 国家数字学术资源 信息安全保障

The Theory and Tractice Development of National Academic Resources Information Security Guarantee in a Cloud Environment

Hu Changping SENGSOURLINHA Somphayvanh

(Center for the Studies of Information Resources, Wuhan University)

【Abstract】 The development of cloud computing promotes the

^{*} 本文系国家社科基金重大项目“云环境下国家数字学术资源信息安全保障体系研究”(项目编号:14ZDB168)的研究成果之一。

storage, organization and utilization of national digital academic information. As the information service of national digital academic information supports knowledge innovation, it also brings new information security problems in the cloud computing environment. Development and utilization of information resources in the cloud computing environment, as well as the associated with this security, has become the focus of current research field both domestic and abroad. Based on the analysis of the progress in security architecture about digital academic information in the cloud computing, the policy & legal protection and digital secure storage, organization, development, utilization of academic resources, this paper shows the trend of information resource security assurance theory and practice.

【 Keywords 】 cloud computing national digital academic information information security assurance

随着云存储技术的发展,国家学术资源信息的数字化存储和应用模式发生了深刻的变革。基于云存储的国家数字学术资源信息可以根据有效的云存储管理和用户需求,对云计算与存储资源信息按需分配和利用。然而,在大数据环境和云计算发展中,数据存储安全和隐私问题也是国家学术资源建设与利用中的重要现实问题。因此,国家数字学术资源信息的云存储、组织和利用安全保障已成为目前国家学术资源建设和服务中亟待解决的一个重要课题。基于此,需要从国家数字学术资源信息云服务的用户需求出发,在保障体制和安全保障组织研究的基础上,根据资源云存储与服务的安全利用机制,研究云环境下国家数字学术资源信息安全体系构建。在面向国家学术资源信息安全保障的全面推进中,进行全面安全保障的实现和安全风险有效控制研究。

1 相关研究与实践

国内外与数字学术资源信息安全保障有关的研究主要包括:

云计算安全与云环境下信息安全战略，基于云计算的信息资源安全政策与法律，数字资源长期保存安全，数字资源共享与利用安全等。

1.1 云计算与云环境下的信息安全构架与政策法律问题研究

对于云环境下信息安全，国外从战略管理层面和政策法律层面进行了研究和实践。在战略管理层面，主要从战略、规划角度对云环境下的信息安全进行保障。美国是“云计算”技术和应用的主要推动者，云计算环境下的信息安全通过产业控制和安全保障实现。在加强云计算全球布局的同时，美国不断提升网络信息资源安全保障的战略层级。2009年5月29日，奥巴马政府公布了题为《网络空间政策评估——保障可信和强健的信息和通信基础设施》的报告，强调美国21世纪经济繁荣将依赖于网络空间安全；2011年5月16日，美国司法部、国土安全部等六大部门发布了《网络空间国际战略》。有关云计算信息资源的控制和安全保障战略，美国于2011年发布了《联邦云计算战略》，以明确联邦政府云计算规划和云计算安全应用环境保护规定。同年，美国国土安全部在《从安全角度看云计算：联邦信息技术管理者入门》中明确了联邦政府面临的16项关键安全挑战问题；国家标准与技术研究院发布了《公共云计算安全和隐私指南》和《完全虚拟化技术安全指南》两项标准，为联邦政府建立云计算服务安全审查制度做了铺垫。同时，联邦预算管理局发布了《云计算环境信息系统安全授权》，启动了云计算的《联邦风险及授权管理计划》（FedRAMP）。在实际操作中，FedRAMP采取由第三方评估机构根据相关标准对云计算服务进行安全风险评估，FedRAMP根据评估结果进行审查，对通过审查的云计算服务给予初始授权。

2009年，欧洲网络及信息安全局（ENISA）制定了“云计算风险评估”规范，该机构在所发布的《云计算：好处、风险以及信息安全建议》中明确指出，公共云的数据安全将面临巨大的挑战，提出了避免用户将最敏感或核心数据置于云端的建议。此外，鉴于欧盟国家对用户隐私保护的严格标准，欧盟提出了云计算环境

下保护信息安全的《数字议程计划》，强调对进入云资源池中的经济信息应规定删除时间。德国更严格规定，所有人的云数据必须保存在德国境内。为了制约云计算公司的不道德行为和窃取企业商业秘密的行为，欧盟成员国通过立法确保企业的经济信息安全。欧盟委员会在 2012 年发布的“释放欧洲云计算潜力”战略计划中提出筛选和精简技术标准，以保证云计算的互操作性、数据的便携性和可逆性；通过制定安全标准规范，建立云服务认证体系。依据此报告，欧盟成立了“欧洲云合作指导委员会”（The Steering Board of the European Cloud Partnership）以推动相关工作。同年，欧洲电信标准化协会（ETSI）和欧洲网络与信息安全局（ENISA）制定了云服务数据安全等方面的标准，从 2013 年开始实施“可信赖云服务供应商”认证。除欧盟的统一行动外，欧盟各国也根据各自情况进行了针对性的推进。如德国在 2009 年出台的《云计算行动计划》，提出了建立云计算安全的法律框架和标准，在 2010 年的“德国 ICT 发展战略：数字德国 2015”中重申了这一任务。英国于 2012 年编制了标准 HMG Information Standards No. 1 & 2，对云服务的安全和质量提出了具体要求，该标准和 ISO27001（信息安全管理规范）一起成为英国政府部门在选择、采购云计算产品和服务时的认证依据。

澳大利亚于 2013 年发布了国家云计算战略报告，提出了一系列云计算安全推进措施。澳大利亚政府信息管理办公室（AGIMO）通过云服务监管，对云服务提供商进行服务认证；同时，在云服务消费者保护和隐私权保护方面，于 2014 年面向行业 and 用户发布了有关现行隐私法如何配合云计算的指导意见。

2010 年，国家发改委和工信部联合下发了《关于做好云计算服务创新发展试点示范工作通知》（发改高技〔2010〕2480 号），将云计算技术标准、服务标准和有关安全管理规范的研究作为一个整体来对待。在国家战略发展中，与云计算发展相适应的信息安全保障研究以多种形式启动。2012 年科技部编制了《中国云科技发展“十二五”专项规划》，提出了建立云计算的技术体系和标准体系的任务，强调服务与安全的同步，要求突破运行监控与安全保障

等重大关键技术。此外,我国还将研制与各类云平台相适应的安全管理系统列为网络安全与信息化的主要发展目标。

信息安全法规方面的相关研究主要集中在国家信息安全、信息资源长期安全保存和隐私保护等问题上。国家信息安全方面,王谦在“网络架构下的国家安全走向及对策研究”(国家社科基金项目,2009年立项)中,对互联网迅速发展背景下带来的国家信息安全问题进行了分析,通过国外信息安全保障政策法规的比较分析,提出了我国国家信息安全保障政策制定建议。2011年,何德全在所承担的国家社科基金项目“网络空间的国家安全战略研究”中,对互联网发展尤其是云计算、大数据、社交网络、移动互联网等新技术和应用的发展带来的安全问题演变进行了分析,从而对国家信息安全保障战略制定提出了对策建议。王世伟在2013年承担的社科基金重大项目“大数据与云环境下国家信息安全管理范式及政策路径研究”中,对大数据与云环境下国家信息安全环境变革进行了分析,基于此构建了大数据与云环境下我国国家信息安全管理新范式,提出了国家信息安全保障政策制定路径建议。在信息资源长期安全保存方面,张晓林在“数字化科技信息资源长期保存体系与政策机制”(国家科技图书文献中心项目,2004年立项)研究中,构建了数字化科技信息资源长期保存的体系模型,提出了实现科技信息资源长期安全保存的政策制定建议。王爱霞于2013年承担的国家社科基金项目“数字信息资源长期保存机制及法律保障研究”,从法律保障的角度对数字信息资源长期保存中的安全问题进行了研究。在云环境下的隐私保护方面,黄国彬在国家社科基金项目“云计算环境下图书馆信息资源安全政策法律研究”(2011年立项)中,认为政策法律是解决云计算环境下图书馆信息资源安全问题的有效途径,以此出发在国内相关政策法规梳理、国内外比较研究的基础上,提出了云计算环境下图书馆信息资源安全保障政策法律建设思路。蒋洁于2013年承担了国家社科基金项目“云数据隐私侵权问题研究”,着重于云计算环境下用户隐私侵权的形式、特征及国内外的应对措施等方面的研究,拟从政策法规角度提出建议。

1.2 数字信息安全技术层面的研究

在数据安全、访问安全技术研究方面,国外学界对数据安全、访问安全、安全检测以及隐私保护进行了系统研究,取得了多方面成果。在数据安全技术方面, Giuseppe Ateniese 等在“Provable Data Possession at Untrusted Stores”(Proceedings of the 14th ACM Conference on Computer and Communications Security, 2007)中研究了云环境下的远程数据完整性验证协议,提出了一种仅根据部分原始数据的标识就可以进行完整性验证的技术方案; Craig Gentry 在“Fully homomorphic encryption using ideal lattices”(The 41st ACM Symposium on Theory of Computing (STOC 2009), 2009)中,利用理想格创建了云环境下具有完全同态性的加密算法,改善了云环境下数据加密的效果;美国伊利诺理工大学 Jin Li 等在“Fuzzy Keyword Search over Encrypted Data in Cloud Computing”(Proceedings of the 29th Conference on Information Communications, 2010)、Cong Wang 等在“Secure Ranked Keyword Search over Encrypted Cloud Data”(Proceedings of the 2010 IEEE 30th International Conference on Distributed Computing Systems, 2010)中,分别从模糊搜索、搜索结果的排序和多关键字搜索方面对加密数据搜索这一云存储安全中的关键技术进行了研究;加州大学伯克利分校 Dawn Song 等在“Cloud Data Protection for the Masses”(Computer, 2012 (1))提出数据保护作为服务(Data Protection as a Service, DPaaS)的云平台架构,为云环境下的数据保护问题提供了新的技术方案。

在访问控制技术方面, Lucian Popa 等在“Cloud Police: Taking Access Control Out of the Network”(Proceedings of the 9th ACM SIGCOMM Workshop on Hot Topics in Networks, 2007)中提出了多租客云中的网络访问控制问题,给出了在虚拟机监督程序处强制实施访问控制的技术解决方案;挪威斯塔万格大学 Liang Yan 等在“Strengthen Cloud Computing Security with Federal Identity Management Using Hierarchical Identity Based Cryptography”(Cloud Computing——First International Conference, CloudCom 2009, Beijing, China,

December 1-4, 2009. Proceedings, 2009) 中设计了一个联合身份管理系统,在此基础上提出了基于层次化身份加密的互认证方案,从而解决了访问中的身份认证问题;伍斯特理工学院 Shucheng Yu 等在“Achieving Secure, Scalable, and Fine Grained Data Access Control in Cloud Computing”(Proceedings of the 29th conference on Information communications, 2010)中提出了基于加密的数据访问控制方案,使用户在加密数据和生成密钥的时候能够设定访问控制权限,以实现云存储中的数据访问用户自主控制。

安全监测技术方面,埃森哲技术实验室 Huan Liu 在“A New Form of DOS Attack in a Cloud and Its Avoidance Mechanism”(Proceedings of the 2010 ACM workshop on Cloud computing security workshop, 2010)中,提出了一种面向抗拒绝服务攻击的监测技术方案;意大利乌迪内大学 Lorenzo Martignoni 等在“A Framework for Behavior-Based Malware Analysis in the Cloud”(Information Systems Security——5th International Conference, ICISS 2009 Kolkata, India, December 14-18, 2009 Proceedings, 2009)中提出了一种基于行为的分析框架,用以检测云平台上的恶意程序。

在隐私保护技术方面,惠普实验室 Siani Pearson 等在“A Privacy Manager for Cloud Computing”(Cloud Computing——First International Conference, CloudCom 2009, Beijing, China, December 1-4, 2009. Proceedings, 2009)、Miranda Mowbray 等在“A Client-Based Privacy Manager for Cloud Computing”(Proceedings of the fourth international ICST conference on communication system software and middleware, 2009)中分别提出了不同的隐私管理器技术架构和实现方案。

信息化建设中,我国十分重视信息安全技术及其应用发展研究,近10年国家自然科学基金资助的研究项目从技术实现和技术推进角度进行了研究,在网络安全、数据安全和系统运行安全的技术保障上取得进展,适应了基于网络的信息服务发展需要。随着云计算的发展,其研究围绕云计算最核心的数据安全问题 and 云平台运行问题展开。

刘芳于 2009 年承担的国家自然科学基金项目“云存储系统的安全评估优化技术研究”，对国内外现有的安全评估技术进行了分析，针对其存在的问题进行了评估方案的优化。王国军在 2010 年立项的国家自然科学基金面上项目“多人共享云计算服务环境中的安全问题研究”中，对多人共享云计算服务环境下的安全存储、加密技术、访问控制等技术问题进行了研究。郎波于 2011 年承担的国家自然科学基金面上项目“云计算模式下数据安全和隐私保护关键密码理论研究”中，着重对云环境下数据安全和隐私保护实现中的密码技术应用问题进行研究。陈克非在 2011 年承担的国家自然科学基金重点项目“云计算环境下数据安全基础问题研究”中，对云环境下数据安全保障中的基本技术问题进行了研究，尤其侧重于加密技术的系统研究。李晖在 2012 年承担的国家自然科学基金面上项目“云计算环境下群组数据共享的隐私保护研究”中，提出了云环境下群组数据共享隐私保护的完整技术方案。杨小东在 2012 年承担的国家自然科学基金面上项目“云计算环境下跨域身份认证与多授权访问控制的关键问题研究”中，对云环境下的访问控制中的跨域身份认证和多授权访问控制两个专门问题进行了研究，发表了相关论文。鲁剑锋在 2012 年承担的教育部哲学社会科学基金项目“基于博弈论的云计算安全访问与隐私保护策略优化模型研究”中，将博弈论引入到云计算安全保障中，基于此构建了安全访问控制与隐私保护模型。李顺东在 2012 年承担的国家自然科学基金面上项目“云计算与云存储若干关键安全问题研究”中，着重对云计算中的同态加密、明文保密技术进行了研究。吴中海在 2012 年承担的国家自然科学基金重点项目“云存储的隐私保护和安全保障机制”中，对云存储中的安全保障技术实施方案进行了研究，在云存储中隐私保护的技术实现中取得了阶段成果。孙星明于 2012 年承担的国家自然科学基金重点项目“云计算环境中数据安全的理论与关键技术研究”，进行了相对完整的安全技术保障构架，对数据安全的理论和技术问题进行了重点研究。许春香在 2013 年立项的国家自然科学基金面上项目“数据云存储中的安全审计方法研究”中，拟提出系统的云存储安全审计技术方案。王春露在 2013 年立项的国家自然科