

●吴慰慈

信息资源开发与利用的十个热点问题

摘要 当今信息资源开发与利用领域里的十个热点问题是:关于指导思想的问题,非数字资源定位问题,图书馆资源观问题,信息构建问题,信息可视化问题,信息资源质量评估问题,信息资源使用成本问题,信息资源整合与检索问题,发展信息服务业问题,以及网络信息保存问题。参考文献 36。

关键词 信息资源 信息资源构建 信息资源整合 信息服务业 网络信息保存

分类号 G253

ABSTRACT The author points out ten hot issues in the development and utilization of information resources: guidelines, orientation of non-digital resources, library resource policies, information construction, information visualization, information resource quality evaluation, information resource use costs, information resource integration and retrieval, information service industry development and network information preservation. 36 refs.

KEY WORDS Information resource. Information resource development. Information resource integration. Information service industry. Network information preservation.

CLASS NUMBER G253

当前,很多国家将信息资源开发利用提高到国家战略的高度,上升到国家信息化核心的地位。加强信息资源开发利用、提高开发利用水平,是发展信息资源产业、推动传统产业改造、促进经济社会全面发展的重要途径,是增强国家综合国力和国际竞争力的必然选择。

1 指导思想问题

指导思想属于发展战略的范畴,是制定政策、确定社会发展目标和任务的依据。信息资源是现代社会的战略资源,是一个国家经济发展和社会进步的重要保证。信息资源和经济活动相结合,使信息资源具有很强的渗透性,可以广泛地渗透到经济活动的方方面面。同一信息资源可以作用于不同的对象,并产生不同的经济效果。人们通过对信息资源特性以及信息成本、价值的研究,发现信息具有完备的经济属性,从而在理论上确立了信息资源作为经济资源的重要地位。因此,很多国家都把开发利用信息资源作为推进社会信息化的首要任务。为完成这个任务应遵循的指导思想是:①走联合开发、规模发展的道路,避免重复开发,效率低下;②加强数据库建设和信息网络建设,并使两者相互促进;③重视因特网资源的开发利用,加强信息高新技术的应用;④加强信息法制建设,保护知识产权;⑤促进公共领域信息(Public Domain Information, PDI)的公开与交流,倡导并推进零障碍获取信息资源;⑥推行信息素质教育,提高

公众利用信息资源的意识与能力。

上述6条,是国内外信息资源开发利用实践经验的总结和概括,反映在美国联邦政府和相关机构先后颁布的《美国联邦信息资源管理政策》(A-130文件)、《电子信息收集政策指南》、《公共信息准则》、《美国国家信息基础设施:行动计划》(即NII计划、GII计划、NGI计划);《欧共同体信息环境协调计划》、《欧共同体关于数据库著作权的指令》、《欧共同体关于数据库保护的指令》、《欧共同体关于信息服务法律责任的指令》等等;也体现在中共中央办公厅、国务院办公厅于2006年9月12日公布的《2006—2020年国家信息化发展战略》文件中。对于发展中国家来说,开发利用信息资源的战略目标是帮助广大民众跨越数字鸿沟。

数字鸿沟又称信息富有者和信息贫困者之间的鸿沟。目前全世界84%的移动电话用户、91%的传真机、97%的互联网主机、77%的网络化图书馆分布在发达国家。这种不平衡使得信息富有者与贫困者之间的差距正在加深,它将加剧全球的贫富差距,危害全球共同繁荣的前景。

中国不仅与发达国家存在相当大的数字差距,而且国内不同区域之间也面临着缩小数字鸿沟的艰巨任务。信息产业部提出的解决办法:一是发展经济,增强综合国力;二是制定符合国情的信息通信发展战略,努力构筑和完善信息基础设施,加强发展信息通信技术及其产业,推进社会信息化进程;三是建立普

遍服务保障体系,缩小数字鸿沟;四是加强国际合作,促进全球经济协调发展。

我们还应该明确,政府主导是消除数字鸿沟的一个重要手段。国家科技部推出的消除数字鸿沟西部行动,主要是普及有中国特色的网络计算机、通讯教育、电脑农业、网上政务和远程医疗等,从而逐步解决信息不对称问题,缩小西部地区与东部沿海地区在信息化方面的差距。

2 非数字资源定位问题

当前,很多信息机构(包括图书馆)都热衷于发展数字资源,对印刷型书籍的重视程度有所降低。这是图书馆转型过程中客观存在的一种误解,中国图书馆界有这种认识上的偏颇,美国及其他国家也曾有这种认识。这个问题源于“拥有”与“获取”的讨论。讨论的主题是:在图书馆信息资源建设与服务中如何正确处理“拥有”馆藏信息资源与“获取”馆外信息资源之间的关系。这场讨论始于1975年,当时在美国《图书馆杂志》、《图书馆趋势》、《图书馆采访》、《图书馆管理杂志》等学术期刊上发表论文进行争辩,一直延续到20世纪末年。在讨论中,一种观点认为“获取”比“拥有”更重要,主张多一些获取,少一些拥有,有的甚至认为“获取”应取代“拥有”。另一种观点认为“拥有”与“获取”同样重要,二者不可偏废,只有这样才能保证信息资源建设与共享的可持续发展。

在现实生活中,图书馆面对的资源通常可以划分为数字资源和非数字资源。而当前图书馆的服务70%以上是非数字的,即使是数字形式的资源,由于许多网络产品以IP地址为授权范围,读者必须到图书馆才能使用。因此,人们将长期生活在数字与非数字信息资源并存的社会空间,非数字信息资源在相当长一段时间内,仍然是信息交流的主渠道和正统方式,传统的印刷型文献依然长存。正如美国图书馆学专家华尔特·克劳福德所指出的“人们正在认识到,图书馆的未来,是数字的和印刷文献并存的未来”。以印刷型文献为主要处理对象的图书馆不会走向消亡,也不可能成为印刷时代的纪念品。

美国大学图书馆协会(ARL)给数字图书馆下的定义是目前最全面和最权威的定义:

- 数字图书馆不是一个单一的实体。
- 数字图书馆是把许多地方的资源连接在一起的技术。
- 众多数字图书馆和信息服务的连接对最终用

户应是透明的。

- 数字图书馆的目标是让广大用户最大限度地获取信息、得到信息服务。

- 数字图书馆的馆藏不应局限于原件的替代品,还应包括无法用印刷方式表现或传递的实物,并将其数字化。

从以上界定的内涵看,数字图书馆的出现,并没有否定传统图书馆继续存在的依据。数字图书馆与传统图书馆之间的关系,不是替代的关系,而是互相依赖、互相促进的关系。在相当长的时间内,传统图书馆将与数字图书馆长期并存,互为补充,共同满足用户的信息需求。

3 图书馆资源观问题

20世纪90年代互联网出现后,图书馆发展进入网络化、数字化的新阶段。在网络环境下,图书馆馆藏发展发生了三个变化:一是馆藏内涵的变化。图书馆馆藏不仅包含印刷型书刊资料、缩微资料、视听资料,而且延伸到各种电子出版物、电子信息资源,还包括外部信息资源,成为图书馆虚拟馆藏,也就是人们习惯地把图书馆馆藏简称为实体馆藏+虚拟馆藏。二是馆藏发展目标的变化。面对“快速变化的用户需求、快速变化的研究项目、快速变化的经济状况”的挑战,馆藏发展目标必须重新定位。美国学者F·W·Summers提出:图书馆馆藏发展将从根据用户的潜在需求采集书刊资料转变为根据用户的现实需求来提供信息,把图书馆建设成为信息资源库。三是馆藏评价标准的变化。图书馆馆藏从一馆封闭式自我建设转变为信息资源共享的图书馆联盟。馆藏评价的重要指标之一是信息存取质量。选择性存取的质量决定着图书馆服务能力,以信息存取质量为尺度将成为馆藏评价的重要标准。

上述三个变化,促使图书馆新资源观的确立,主要有以下两个基本点:一是图书馆信息资源建设的对象不再局限于传统的文献概念,而是包括传统的印刷型文献、电子出版物和网络信息在内的涵盖范围广泛的信息资源;二是从网络图书馆(On-line Networked Libraries)的概念出发,根据用户的多元化信息需求,构建不同信息格式和信息类型的资源系统。

在新资源观指引下,图书馆信息资源建设有了新发展,主要显现在调整信息资源建设的政策和网络信息内容建设两个方面。由于图书馆所处的信息环境发生了重大变化,需要在新的信息环境中调整信息资

源建设的政策,其主要内容包括:①在馆藏发展模式选择中如何处理“拥有”与“存取”的关系,一般采取实体馆藏为主,虚拟馆藏为辅。②在馆藏资源体系建设中如何实现实体馆藏与虚拟馆藏的协调发展,一般以7:3或6:4或5:5的范式施行。③在馆藏资源选择与评价中如何确定电子资源的选择标准和评价标准。一般说来,美国高校图书馆在采集电子资源决策中,会优先考虑那些有权威性、质量高、适合学校重点学科发展的资源,在经费配置中优先保障,取得合理的资源配置和较好的成本效益。④作为图书馆资源组成部分的网络信息资源如何整合和检索,一般是集成分布式数字资源,包括开放链接、跨库检索、一站式检索等。⑤在信息资源共建共享模式与运行机制方面,国内外有识之士普遍强调服务方式的创新,所追寻的目标是服务个性化,服务多样化,服务规范化。

网络信息内容建设是信息资源开发利用的新发展,其常用方式有:①利用国外源的信息集成;②自建数据库;③按专业分类建立导引库;④利用站点导航和搜索引擎等手段,有目的、有选择地从网上下载信息,按照统一格式建成检索系统;⑤数据库镜像。

4 信息构建问题

随着计算机网络应用的普及和信息生态环境问题的日益严峻,关于信息构建(Information Architecture,简称IA)的提法逐渐在西方国家风行,其理论与实践问题引起了图书馆学情报学界的关注。最初提出IA概念和相应研究领域的是美国建筑师沃尔曼(Richard Saul Wurman),他将信息的收集、组织和表示与建造建筑物所要解决的问题相比较,确认信息构建是组织信息、设计信息环境、信息空间或信息体系结构以满足信息需求的一门艺术和科学。R·S·沃尔曼著述丰富,其中与IA理论探讨相关的是两本书:一是《信息饥渴》(Information Anxiety),另一本是《信息建筑师》(Information Architects)。他和他的支持者对信息构建的理论贡献主要是:①信息建筑师的职责是“让信息变得可理解”。他们利用图形、图表、图解在不同的领域表述信息,使复杂的信息变得清晰明朗。②遵循“一切围绕着内容”的原则,优化信息结构,对读者表达信息内容,并帮助读者获得和掌握信息内容。③强化信息组织、标识、导航和搜索系统的设计,帮助用户成功地发现和管理信息,要求信息机构为用户提供清晰的易于信息获得的界面。④强调信息质量的衡量标准是信息清晰度和可理解,只要用

户能准确定位信息,信息提供就是成功的。⑤加强IA教育,开展相关的职业培训,旨在培养信息设计师(Information Designer)或信息建筑师(Information Architects)。

信息构建的研究目的是:“使信息可以被理解”和“按表达预定意图的方式传递信息”。信息构建的研究内容集中在三个方面,即信息体系各部分之间关系的系统体系结构;生产、传递和交换信息的技术体系结构;信息流及其管理的运行体系结构。信息构建突出信息的有序组织,强调用户对信息内容的方便访问与容易理解。从目前的情况来看,IA的贡献主要表现在知识映射、认知检索、知识服务等方面。

5 信息可视化问题

信息可视化是近年来国际上提出的一个新课题。信息可视化要解决人们如何和信息资源之间进行“对话”的问题。信息可视化不仅用图像来显示多维的非空间数据,使用户加深对数据含义的理解,而且用形象直观的图像来指引检索过程,加快检索速度。海量的数据可以通过可视化变成形象,能激发人的形象思维,有助于从表面上看来是杂乱无章的海量数据中找出其中隐含的规律,为科学发现、工程开发、医疗诊断和业务决策等提供依据。

信息可视化的应用研究主要集中在一维信息至多维信息的可视化、时间序列信息可视化、层次信息可视化和网络信息可视化等方面,一些应用成果已经在数字图书馆、各种信息系统、大型数据库、数据仓库、文档界面和网络信息服务等领域中有所应用。

6 信息资源质量评估问题

信息资源评估的对象,不仅包括信息机构本身所拥有的各类型信息资源,还包括可存取的信息资源。评估方法也与传统文献资源有所不同。信息资源质量评估指标应包括:①信息资源结构体系的完备性。实体资源和虚拟资源的比例是否合理,是信息资源结构体系完备性的一项重要指标。这个比例并不是固定不变的,它因信息机构而异。信息资源结构体系的完备性还包括信息资源的学科结构、载体结构、等级结构、文种结构和时间结构的合理性,主要体现在不同载体、不同学科与不同存取方式的信息资源,能否在数量、质量和使用方式上相互补充,合理配置。既能突出特色,又能最大限度地满足用户需求。②信息资源的组织加

工水平。信息资源的组织加工是信息机构的一项重要工作,组织加工的水平越高,信息资源的利用价值就越高。所以在评价信息资源质量时,应当考虑信息机构能否根据用户的特定需要,对各种信息资源进行深层次加工,形成类似“综述”“述评”“研究报告”之类的信息产品并提供给用户利用。③信息资源的易用性。影响信息资源易用性的因素很多,在实体资源方面包括:信息资源的布局是否合理,揭示是否准确,借阅手续是否繁琐,开放时间和借阅期限是否足够等。在虚拟资源方面包括:信息设备的数量和布局,网络开通的时间,免费还是收费以及收费的标准,是否有明确的指示和介绍,手续是否繁琐,网络的速度和设备的稳定性等。④信息资源的共享能力。信息资源的共享能力包括:馆际互借能力、对外合作能力和网络信息资源的获取能力。链接是否丰富?所链接的资源是否与主题、学科有关?是否定期检查网站链接信息的更新状况?能否通过常用的搜索引擎或资源指南找到?是否被其它站点选为链接对象?这些因素都会对信息资源共享产生一定的影响。⑤信息资源的利用率。信息资源的利用率是评估信息资源质量的一个重要指标。它不仅包括传统信息资源出借率、阅览人次等统计数量,还包括信息机构的主页被点击次数、网络数据库等虚拟资源的登录次数、下载数量、接受有关信息咨询的数量统计等。

7 信息资源使用成本问题

信息资源从开发到利用,历经生产、分配、交换、消耗四个环节,包含了一个价值转移和增值的过程。因此,考察信息资源成本可根据不同的环节划分为信息资源生产成本、服务成本和用户成本。生产成本是指信息开发机构为开发信息产品所消耗的人力、物力和财力;服务成本是信息产品的拥有者以及信息设备的拥有者向他人出售信息产品,提供信息咨询服务、提供信息交流条件所需要花费的费用;用户成本指信息消费者为了获取所需信息所花费的费用。这三种成本是信息价格确定的基础,也是评估信息效益的基础。

8 信息资源的整合与检索问题

信息导航是提供信息导航服务机构通过人工或自动的方式,将网上信息按一定的规则进行组织编排,置于某个特定的网络服务器主页上以方便人们查询的一种服务方式。信息智能导航技术在信息资源整合中具有智能选择信息源,自动定位目标信息位

置,而不需要人工指向局域网或因特网地址,合理分配网络资源等作用;能提高检索的速度和效率,是电子信息资源揭示与整合的重要手段。

OPAC(Online Public Access Catalogues)即联机公共查询目录,是一种在因特网上对馆藏信息资源进行远程检索的工具。现在越来越多的图书馆已经开发了本馆的OPAC供用户通过网络来查询馆藏资源,而不用到图书馆里来翻阅卡片目录。OPAC本身就是一种电子化、网络化的书目数据库,从实际操作层面上看,当前很多图书馆合作建设联机公共查询目录,这是实现电子资源整合的一个重要途径。书目数据库作为一个基本的参考源,已经超越了目录卡片的局限实现了电子化检索、网络化查询。联合建设OPAC是共享参考源的重要举措,这使得用户不仅超越了目录卡片,而且能够方便地跨馆检索,为开展馆际互借和文献传递服务提供了重要的基础保障。当前的OPAC系统发展趋势是:不断深化信息揭示的深度,从提供书目数据到链接全文;从书目信息到相关信息,包括书评、期刊目次;从实体馆藏到虚拟馆藏;从文本信息到视频、音频信息等。

文献自动标引和多语种自动识别在信息资源整合中具有分析检索条件和信息检索自动化的作用,用户在同一界面中完成检索任务,并使反馈给用户的信息较少漏检、误检和重检。

推送(Push)技术是一种新的信息服务技术,其核心是建立一个信息代理机制,由此先按用户的请求自动组织网上信息,再用推送和网络播(Netcasting)的方式送到用户的桌面。用户利用推送技术可以避免在网上漫无目标的查寻。

9 发展信息服务业问题

信息服务业是以知识、信息为资源,以提供智力服务为特征的现代服务业,具有很强的渗透性和增值性,可渗透于第一、第二、第三产业的各个领域,使之有效地利用知识与信息资源。

广义的信息服务业包括信息咨询、信息传播、网络服务等众多领域,但都是以信息资源的开发为基础,以信息资源的有效利用为目的。为此,我们必须确立信息资源开发和利用的核心地位,使信息服务业成为信息内容与信息利用紧密结合的中介,在信息内容的开发与利用方面下功夫。

发展信息服务业是现代社会中经济发展战略不可缺少的重要内容。综观20世纪世界各国经济发展

历程,信息服务业已成为经济增长的亮点。在西方国家,信息服务业发展迅猛,潜力巨大。信息服务业的发展应沿着资源建设和传播的网络化、资源开发和利用社会化的战略目标推进。

10 网络信息保存问题

由于网络信息的动态性,我们正在失去网络上有价值的学术和文化资源。因此,对网络信息进行有选择的保存,就显得很有必要。从1994年开始,欧美已有15个国家开始网络信息保存的实验研究项目。这个项目应该研究的问题有:①探讨网络信息保存和其他载体保存的区别,提出网络信息保存的目标和范围。②网络信息保存对象的界定,保存的内容和方法,保存的责任主体问题。③数字资源的收集、保存和提供检索的经济和法律问题。④网上动态文献的呈缴制度问题。⑤网上存储图书馆(Networked Deposit Library)的构建问题。⑥数字信息长期保存的技术问题。⑦保存元数据、永久标识符及其在网络信息保存中的应用问题。⑧联合制定资源存取和长期保存的标准问题。

在印刷品世界,信息产品制造者或是版权所有者通常都会将保存的责任转交给图书馆或档案馆。在数字产品时代,这种分工被打破。在数字产品创造的初期就要考虑保护问题,即防止有价值信息消失的工作,涉及数字产品创作者、提供者 and 所有者的合作。在IFLA/IPA的联合声明中指出“出版者应该担负短期保存的责任,长期保存的责任由图书馆承担”。由于网络信息保存是一个新的研究课题,因此在当前阶段,提出问题比解决问题更为重要,综合上述对网络信息资源保存面临挑战的分析,现对网络信息资源保存提出以下建议:①建立分布式保存体系,由多个保存机构在合作的基础上共同进行网络信息资源的保存。要制定标准、使用元数据、确定优先级别,分配保存责任。②国家图书馆参与并领导网络信息保存。联合国教科文组织的《数字遗产保存指南》中指出:“尽管数字保存必须在合作的基础上进行,但是必须有相应机构来进行领导”,“既然国家图书馆拥有法定权利去获得和保存该国出版的文化财产,因此国家图书馆在网络信息资源的长期保存中应该起领导作用”。③优化网络信息资源保存的政策法规环境。政策法规环境的优化主要应该在相关的法规中体现与网络信息资源保存相关的内容。在《图书馆法》中应该明确规定:赋予图书馆为保存的目的复制网络信

息的权利,赋予图书馆为保存的目的修改网络信息格式的权利。④制定保存元数据标准。对于网络信息资源来说,由于URL地址的不稳定,不能以此作为共建共享的基础,需要唯一标识符技术。在唯一标识符技术还没有成熟之前,如何避免重复建设,就必须建立在对网络信息的元数据进行充分描述的基础上,因此应该颁布网络信息保存元数据的标准和细则。

(本文系作者于2007年10月21日在北京大学图书馆学开放论坛上的演讲。)

参考文献

- 1 中共中央办公厅,国务院办公厅. 2006—2020年国家信息化发展战略. [2006-09-12]. http://www.gov.cn/jrzq/2006-05/08/content_275560.htm
- 2 孙建军,柯青. 论国家数字信息资源战略体系的构建. 中国图书馆学报,2007(5)
- 3 索传军,赵梅亭. 数字馆藏质量管理体系研究. 中国图书馆学报,2007(5)
- 4 韩芸. 信息资源产业及其在我国的发展策略. 中国图书馆学报,2006(6)
- 5 刘辉. 信息资源配置方式的理论模式分析. 中国图书馆学报,2005(2)
- 6 陈源蒸. 数字图书馆非图书馆. 大学图书馆学报,2005(4)
- 7 G·Edward Evans. Developing Library and Information Center Collection. Libraries Unlimited, INC. Third Edition. Colorado, 2005
- 8 Electronic Resources Collection Development Policy. [2006-11-09]. <http://www.lib.utk.edu/~collddev/elrescd.html>
- 9 National Digital Information Infrastructure and Preservation Program. [2006-09-02]. <http://www.digitalpreservation.gov/ndiipp>
- 10 Zins Chaim. Models for classifying Internet resources. Knowledge Organization, 2002, 29(1)
- 11 袁海旺. 虚拟图书馆的昨天、今天和明天. 北京:华艺出版社,2002
- 12 程焕文,潘燕桃. 信息资源共享. 北京:高等教育出版社,2004
- 13 吴慰慈. 图书馆学新探. 北京:北京图书馆出版社,2007
- 14 初景利. 复合图书馆建设目标与实施策略. 图书情报工作,2005(11)
- 15 康微. 网上图书馆导航体系评价. 情报科学,2004(4)
- 16 周晓英. 论信息集合的信息构建(IA). 情报学报,2004(4)
- 17 黄如花. 网络信息组织的模式. 中国图书馆学报,2004(1)

启 事

一、《中国图书馆学报》编辑部将开通远程稿件处理系统,自2008年6月15日起,作者可登录本刊网站(www.ztxb.net.cn)进行网上投稿,并可随时自行上网查看论文审理意见和用稿结果。

二、本刊2008年起被《中国学术期刊(光盘版)》和“万方数据——数字化期刊群”收录,作者文章著作权使用费与本刊稿酬一并给付。有作品不希望录入者,请向编辑部声明,如未声明则视为同意。

三、本刊坚决抵制一稿多投行为,欢迎作者遵守学术规范,踊跃投稿。

特此告知。

本刊编辑部

(上接第9页)

- 18 王军. 基于分类法和主题词表的数字图书馆知识组织. 中国图书馆学报, 2004(3)
- 19 沙勇忠, 任立肖. 网络用户信息查寻行为研究述评. 图书情报工作, 2005(1)
- 20 王火青. 个性化定制服务: 图书馆信息服务的创新. 图书馆论坛, 2004(1)
- 21 黄晨. 资源整合模式及其实现研究. 大学图书馆学报, 2004(1)
- 22 马张华. 论自动标引的实际应用. 图书情报工作, 2003(2)
- 23 李书宁. 网络信息检索工具的现状与发展趋势. 科技情报开发与经济, 2004(5)
- 24 孙瑾. 网络信息资源评价研究综述. 大学图书馆学报, 2005(1)
- 25 Esther Grassian. Thinking Critically about World Wide Resources. <http://www.library.ucla.edu/libraries/college/help/critical/>
- 26 How to Critically Analyze Information Sources, Cornell University Library. <http://www.library.cornell.edu/olinuris/ref/research/skill26.htm>
- 27 Jeffrey Beall. 10 ways to improve data quality. American Libraries, 2005(3)

- 28 苏瑞竹. 联机公共检索目录(OPAC)的现状与发展趋势. 情报科学, 2000(1)
- 29 崔宇红, 刘涛. 图书馆数字资源与OPAC系统的整合. 图书馆杂志, 2003(1)
- 30 张忠友. 检索系统的演进: 从OPAC到IPAC. 中国信息导报, 2001(5)
- 31 陈传夫. 我国信息资源公共获取的差距、障碍与政府策略建议. 图书馆论坛, 2004(6)
- 32 孟连生. 中国数字参考咨询发展概述. 图书馆理论与实践, 2006(1)
- 33 张晓林, 宛玲. CSDL外购数字文献资源的长期保存策略. 大学图书馆学报, 2004(6)
- 34 赵俊玲. 国外关于网络信息资源保存的研究. 中国图书馆学报, 2004(3)
- 35 张晓林. 元数据研究与应用. 北京: 北京图书馆出版社, 2002
- 36 冯项云. 国外常用元数据标准比较研究. [2006-02-23]. <http://www.idl.pku.edu.cn/pdf/metadata2.pdf>

吴慰慈 北京大学信息管理系教授, 博士生导师。
通讯地址: 北京大学。邮编 100871。

(收稿日期: 2008-01-11)