

● 张晓林

从数字图书馆到 E-Knowledge 机制

摘 要 数字图书馆面临着新的信息环境、用户需求和竞争市场的挑战。当前数字图书馆系统模式存在的复制传统图书馆功能、束缚信息资源系统和以图书馆为中心的局限,为其发展带来了危机。根据知识的多重含义,可建立支持知识内容、应用环境和应用群体有机交互的 E-Knowledge 机制。例如在科研领域,就可建立包括数字科研空间、知识组织、知识发现、知识管理和知识服务在内的系统机制,作为数字图书馆未来的发展取向。参考文献 19。

关键词 数字图书馆 图书馆 知识系统 E-Knowledge 发展战略

分类号 G250.76

ABSTRACT Digital libraries are faced with the challenges of new information environment, user's requirements and competitive markets. To prevent the disadvantages of the present patterns of digital libraries that copy traditional libraries, we can establish e-knowledge mechanisms to support the organic interactions of knowledge contents, application environment and application groups. 19 refs.

KEY WORDS Digital library. Library. Knowledge system. E-knowledge. Development strategy.

CLASS NUMBER G250.76

随着网络环境和数字信息资源日益普及,数字图书馆已经得到长足发展^[1-3]。在我国主要的科研和教育机构,数字图书馆已初步成为人们获取文献的主流渠道,全文即查即得、全文传递、跨库检索、开放链接、虚拟咨询等初步成为信息服务的常态。在类似于中国科学院这样机构散布于各地情况下的“资源到所、服务到人”的服务,也已初步实现。数字图书馆正在实现“在任何时间、任何地点获得任何文献”的梦想。然而,数字图书馆也面临新的可能是更加严峻的挑战。本文拟通过对这些挑战的分析,提出从新的角度认识和设计数字图书馆机制的初步考虑。

1 数字图书馆发展面临的环境挑战

1.1 数字图书馆把我们带入全新的信息空间

一方面,信息资源数字化使得整个信息空间的任何一层内容(比特、词句、段落、章节、文献、文献集合、多个集合组成的信息系统、若干信息系统组成的跨系统体系)都可以被表征、解析、链接、交互、融汇,因此人们可从各个层面多个角度来灵活地分析、组织、表现和利用信息内容。另一方面,随着 e-science 和 e-learning 的发展^[4],科研与教育领域的各类对象(例如科研仪器、设施、数据、项目、机构、计划、政策、规则、活动等)都可被数字化表现,科研教育的工作过程和工作环境被数字化组织,研究、教育活动与信息活动在数字化基础上融合,信息与知识构成在科研

和教育过程中组织业务活动、组合协同过程、支撑虚拟组织的行为工具和组织机制,形成数字化信息化的科研空间和教育空间。再一方面,相关技术的发展继续改造数字化信息化的科研、教育和生活空间,纳米技术、生物技术、信息技术和认知科学相互汇聚将产生“无所不在的智能环境”(Ambient intelligence)^[5],在正常工作生活过程中隐蔽自然地捕获、传递、组织、利用信息,例如:通过可穿戴的智能织物自动监测、分析和传递健康状况信息;计算机、通讯和消费电子 3C 领域的汇聚,以及数字出版、数字图书馆和语义技术的汇聚,将产生新的信息生产、交换、组织和利用形态,改变现有的信息模式、信息渠道和信息交流交互机制^[6-7]。数字图书馆能否及时和充分地利用新信息空间提供的机会来发展相应的技术和服务,将成为其保持发展活力和竞争力的关键。

1.2 数字图书馆将我们推向新的用户需求

一方面,当用户能够方便获取大量文献后,用户信息过程的制约瓶颈(因此核心需求)将发生重大迁移,用户将要求对找到的文献进一步分析,挖掘隐藏在文献内部的相关知识内容及其相互的逻辑关系,发现自己不知道的结构和规律。另一方面,用户总是为了一定的应用目的来检索文献和挖掘知识,这些知识内容的理解和应用不但依赖它们本身,还依赖于它们与具体应用环境中的其他任务、过程、活动、设施、数据、知识,甚至人员的基于语义关系和应用关系的链

接、交互和集成,因此用户需要将所检索的知识内容与其他相关或可能相关的内容和对象动态链接,构造可重组可扩展和可视化的知识地图,形成支持探索、发现和交流的动态的个性化的知识空间,帮助用户理解、应用和创造知识。再一方面,用户总是在一定的科研教育应用空间(例如自己所在的机构、团队、领域、系统或任务过程)进行知识的理解、应用和创造,用户需要将信息的检索获取、知识的动态链接、信息与知识的组织与管理等,与这些应用空间的数字化信息化机制(例如机构知识库、项目网站、知识管理系统、知识网格等)有机融合,与数字化信息化的业务过程(例如虚拟实验系统、网络教学系统、 workflow 管理系统等)有机融合,支持在应用空间层面的协同的知识交流、知识组织和知识管理机制。数字图书馆能否及时开发新的服务能力和服务机制,有效满足用户新的信息需求,将成为其维持对用户的相关性和有效性的关键。

1.3 数字图书馆使我们面对新的竞争环境

一方面,出版商在数字化网络化基础上不断充实服务内容、改变服务形式,不仅全面提供数字全文文献(尤其是期刊、会议录、学位论文、工具书等),而且积极将多种数字资源、网络服务(例如文献传递和参考咨询),甚至图书馆目录相连,形成新的数字化信息服务平台:以 Amazon、SciFinder 和 Web of Knowledge 为代表的信息服务商还积极开发新的服务功能^[8],在提供内容检索、获取和链接服务的同时提供知识挖掘、知识推送、知识组织功能,从而提供直接面向终端用户的全面信息服务。另一方面,网络搜索引擎不断扩大它们对深层学术信息的组织、发现和提供能力,Google Scholar 把主要的学术期刊文献、会议文献、图书著录信息等纳入搜索范围^[9],Google Print 将多个主要图书馆的上千万数字化图书作为自己资源的有机部分^[10];考虑到这些搜索引擎已经成为多数人的首选信息检索工具,当它们将足够多的传统图书馆资源组织到自己旗下后,很可能取代某些图书馆而成为相当部分用户的主要信息资源系统。再一方面,以开放获取(Open Access)运动^[11]和机构知识库(Institutional Repositories)^[12]为代表,以信息生产者驱动的开放信息交流可能进一步改变学术信息交流环境,用户不仅可通过个人和机构网站,还可以通过更为开放、更为规范和更可持续的开放期刊和开放存储库等机制来传递信息和保存知识,充实和扩展从终端用户到终端用户的信息传递链,这不仅将冲击传统

的学术出版模式,而且将对同样处于学术交流中间环节的图书馆形成强烈冲击。数字图书馆能否不断挖掘和发展自己的核心竞争力,不断开拓和深化自己的服务,将成为其保持在信息市场上的竞争力和对用户的吸引力的关键问题。

2 当前数字图书馆模式的内在局限

通过多年发展,数字图书馆作为跨时空获取文献信息机制的优势和贡献已经得到充分展现。但是,在我们欣赏成功的同时,必须认识到当前数字图书馆机制的内在局限以及它们可能带来的长远威胁,从而为适应新的信息环境开拓视野和寻找突破。

2.1 数字图书馆=数字化的图书馆?

当前许多数字图书馆系统基本上是复制印本图书馆的服务模式,成为数字化的图书馆。一方面,它们像复制印本书刊那样进行数字化,像阅读印本图书那样在网上逐页翻阅电子图书,像对印本书刊编目那样对数字文献(不是对其中的具体内容及其关系)进行元数据标引,忽视数字信息所提供的全面可解析性。另一方面,它们以提供文献检索与传递为主要服务形式,而且仍然只能提供“已知文献”或“已知的未知文献”,而不能对文献中未知的内容及其关系进行分析,不能提供“不知道不知道”的信息内容,不能帮助用户灵活深入挖掘、分析、链接和组织知识,在很大程度上只是将“信息爆炸”转移给了用户。再一方面,它们从理念到机制上仍然是围绕对文献(现在包括数字化文献)的采集、组织、检索、传递来组织服务,以保证文献的可获得性(accessibility)为主要目标,致力于管理文献及其可获得性,实质上还是按照以印本文献为基础的图书馆结构来建立数字图书馆机制。我们不可否认数字化的图书馆的有用性和合理性,但获取文献的物理障碍逐步消失、出版商和搜索引擎等日益提供更为直接和强大的可获得性保障能力的情况下,难以挽救自己脆弱的地位和势微的作用。我们也承认一些数字图书馆系统正在努力更深入地对信息内容进行揭示、链接和组织,但目前这还没有成为数字图书馆的常态部分。

2.2 数字图书馆=数字信息资源体系?

多数数字图书馆系统将自己看成是一个数字化信息资源系统,而不是一种信息服务与利用机制。一方面,如前面指出,它们将数字图书馆的功能局限在数字文献的采集、组织和检索传递上,忽略对利用信息内容的能力、机制和过程的开发与管理,使得数字

图书馆(相对于众多网络信息服务系统来说)成为一种简单、机械、被动的检索传递系统,很少具备灵活、深入、丰富的内容利用机制和能力(而这恰好是 Amazon、SciFinder、Web of Knowledge 等的服务特质和核心竞争力)。另一方面,它们将用户对数字信息的利用局限在对数字图书馆的文献的检索获取上,忽视对用户利用、处理和管理信息的丰富多彩的过程、行为和系统的支持,形成数字图书馆与用户信息利用过程和用户信息管理系统“两张皮”。再一方面,它们将数字图书馆建设与信息服务机制的发展分割开来,只注意数字资源规模和检索传递能力,不重视提供对用户利用信息过程的服务,不重视利用与用户的密切联系来开拓个性化知识化信息服务,不重视根据用户信息需求的瓶颈迁移来开发新的服务形式和能力,使得技术系统与服务机制在发展上严重脱节。我们不可否认信息资源系统是数字图书馆的基本属性之一,但局限于信息资源系统,导致将数字图书馆的服务能力、竞争力“押”在资源规模上,既难以在现实的局限下可持续地不断提升,又从根本上放弃数字化网络化提供的丰富发展可能。我们也承认相当多数字图书馆系统提供参考咨询、用户培训、个性化推送等服务,但它们更多是对文献检索传递的补充,并远没有构成起引导和推动作用的知识服务机制。

2.3 数字图书馆 = 图书馆的数字图书馆?

许多数字图书馆系统习惯于把自己看成是图书馆的数字图书馆,而不是突破了具体机构和具体信息形态的新型信息环境。一方面,它们往往只注意提升数字图书馆自身的资源能力和检索传递能力,不注意提升用户利用信息的能力,不注意建立流畅的信息利用机制和提供相应的支持,不注意(甚至不关心)帮助用户对广泛的(包括其他系统的)数字信息资源和服务进行发现、组织、集成和利用;而且,即使是提供一定的用户信息能力,也往往局限于自己系统之内,例如所谓的 MyLibrary 服务也只是局限于一个图书馆范围的个性化定制。另一方面,由于是图书馆的数字图书馆,会将数字信息资源局限于传统的文献资源,而将用户在科研、教育、商务和政务过程中的其他类型的数字化信息化资源排除在外,人为分割文献资源与其他信息资源的丰富联系;会将数字信息服务局限于文献检索传递,将用户应用、交流、传播和创造知识的其他过程和系统排除在外,人为分割数字图书馆与其他过程和系统的灵活交互。再一方面,也由于是图书馆的数字图书馆,会自然地将数字图书馆的发展束

缚在图书馆这个机构的历史与现实局限里,忽略数字图书馆作为一种系统机制已经突破任何具体机构和具体信息形态限制这个事实,难以从用户角度来灵活组织和利用各种资源、服务和系统,难以充分挖掘用户信息过程的各种可能来拓展信息服务,难以利用数字图书馆机制改造传统图书馆机制。我们不可否认数字图书馆与图书馆的联系,但它们已经远远超越图书馆,把它们束缚在图书馆框架(或者某种“复合图书馆”框架)里,实际上拒绝了以用户为中心来认识和发展数字图书馆,也在丰富且不断发展的信息环境中作茧自缚。

我们可以不断跟踪、引进新的技术,继续在现有模式上发展数字图书馆,但是如果数字图书馆仅仅依赖资源规模来证明有用性,仅仅依赖文献检索传递来体现贡献,仅仅通过改善图书馆的资源服务能力来维持生存,那么它们在新的数字环境下仍将危机重重。

3 重新认识数字图书馆生存和发展的取向

从根本上应对数字环境的挑战,需要打破具体机构和信息形态的限制,回归数字图书馆的根本定位,由此出发来分析数字图书馆的作用空间和发展取向。

3.1 知识与知识过程的多重含义

图书馆(以及数字图书馆)实质上是一种支持知识的传播、应用与创造的工具,但是人们常常忽视“知识”的多重含义,限制了对数字图书馆的任务和环境的理解。实际上,“知识”既是一种对象(Knowledge is a thing),又是一种过程(Knowledge is a flow),同时还是一种体验(Knowledge is an experience)^[13]。作为一种对象,知识可以表现为各种文献、数据、数据库和知识体系;作为一个过程,知识在具体应用过程的多个环节被析取、组合、关联、转变、重置和交流,完成自己从数据、信息到知识的转换;作为一种体验,知识是应用者、应用问题、内容对象、应用过程的交流交互的产物,是动态的、主观的、个性化的和目的化的。从这个观点出发,一个知识过程就面对相互交互的三个方:内容(Content)、应用环境(Context)、应用群体(Community)^[14]。知识内容可以具备多种形态,相互以一定形式关联,而且动态变化;知识应用环境基于应用问题和应用目标,对知识内容进行解析、解释、关联、转变、重组,为知识内容提供意义基础和处理框架;知识应用群体则提供个性化和交互的体验,实现对知识的理解和应用。因此,当支持知识传播、应用与创造时,需要同时包含知识

内容、应用环境和应用群体,任何方面的缺失都将严重限制这种支持的有效性。

3.2 知识系统的作用空间和服务机制

从这种认识出发,一个知识系统就是一种基于知识内容、应用过程和应用群体的有机集成的服务机制,支持应用群体在应用过程中对知识内容的发现、分析、解释、交流和组织,从而支持知识利用、传播、创造。这样的知识系统,将从应用群体和应用过程的角度来观察、认识和组织整个系统,因此将是以用户为中心、应用驱动;将根据应用群体和应用过程的需要来收集、组织和利用各种知识内容,来组织、开发和利用各种服务,因此不局限于任何具体的信息形态和资源体系,不局限于任何具体的信息服务形式或机制;将依赖应用过程的流畅推进和应用群体的有效体验来支持用户的知识传播、应用与创造,因此致力于提高用户知识能力(包括知识发现、交流、分析、组织和管理能力, Knowledge productivity)。

当然,由于种种条件限制,或者由于当时社会分工,在一定阶段,某些知识系统可能侧重于某些信息形态或服务形式,但是它在理念、视野、发展取向和系统机制上都不应限制自己,而是始终致力于知识内容、应用环境和应用群体的有机交互,开放地探索、开发、利用各种可能,积极支持、联合、集成各种合作系统,不断提升自己对用户知识传播、应用和创造的贡献力和竞争力。反之,如果仅把知识看成一种对象,把知识过程看成仅与知识内容相关,那么一个知识系统就自然只是一种被动的信息资源集合,是以内容对象收集管理和检索传递为主的“图书馆”,容易在自我封闭、自我循环和自我完善中失去发展的生命力。

3.3 数字图书馆作为知识系统的发展取向

笔者认为,上述开放的知识系统理念和视野,应该是数字图书馆面对未来、面对竞争的作用空间和发展方向,恰好也是有关专家提出的“将图书馆融入用户知识过程”(Diffuse the library into the user knowledge process)^[15]、“将数字图书馆建设成为有机的知识协同体”(Build digital libraries into knowledge collaboratories)^[16]的理论基础和运作机制。

而且,信息环境的发展为这样的知识系统提供了前所未有的发展条件:随着 Internet、e-science、e-learning 等 e-环境的发展,知识内容、应用环境、应用群体已经聚合在同一数字空间;随着对 e-环境下各种对象和过程的信息化语义化表现、链接和集成(例如 e-science 中的知识网格、e-learning 中的开放知识系

统),信息资源中的各层次各方面内容、应用群体中的各类用户及其动态变化的不同角色、应用环境中的各类实体和过程及其动态变化的作用,也都可以被聚合在相互关联的知识空间;而且,各种支持知识应用过程的服务(包括信息检索、内容分析、知识发现、交流交互、协同工作、虚拟组织、智能决策、知识管理等),也都能通过信息网络和知识空间相互关联、支持和集成,形成聚合的数字化知识化服务空间。在此基础上,可以设想一种数字化知识化的服务机制—E-Knowledge 机制,从封闭在文献范围内转变为容纳多种数字化信息化内容、资源、服务、过程,从以图书馆为基础转变为以多元化 e-环境为基础,从基于资源的文献服务转向基于应用、利用知识内容与关系的服务,从一种简单的资源支撑体系转变为用户知识应用与创造平台。

4 从数字图书馆到 E-Knowledge 机制

E-Knowledge 机制不是一种固定的功能组合或系统结构,而是基于知识内容、应用环境和应用群体有机交互的数字化知识化服务机制,是一种开放的、根据实际应用场景而“个性化”的、动态的机制。这里将从科研机构的角度,分析 E-Knowledge 可能的结构,为数字图书馆发展提供可能的参照。

4.1 科研环境中的知识生命周期

对于一个知识系统,分析的出发点是用户的知识活动。因此,我们需要考察科研人员在知识创造整个过程对知识的需求和处理形式(科研活动中的知识生命周期)^[17]。这个周期至少涉及以下过程:①把握学科发展的趋势和重点(Sense-Making),这时瓶颈不是跟踪自己领域内别人正在做什么、谁在如何解决自己尚未解决的问题,而是发现学科领域以及相关学科的发展趋势和重点问题,探索可能存在的各种关联,从而提出新的研究问题或为原来的研究问题提出新的切入点。②寻求研究问题的知识框架和解决路径(Framework-Building/Path-Finding),这时瓶颈不是机械寻求研究问题的现成解和显而易见的解,而是发现研究问题可能涉及的多方面对象和知识,有机组织这些知识及其关系,探索构造新的可能解决路径。③构造解决方案和获取相关信息(Solution-Design/Information Acquisition),这时瓶颈在于发现可能的解决方案以及其中的技术、方法、过程、设施、数据、政策等,并避免忽略没有直接关联但实际相关的东西。④知识组织与交流(Knowledge-Organization/Exchange),

包括将各类对象、过程、关系等组织到有意义的不断更新的知识结构之中,并通过动态交流随时捕获相关反馈,瓶颈在于建设个性化、集成化和动态的知识体系,能够发现冲突和空白、激发和支持交流、支持动态思考和探索、与其他知识体系开放交互、可持续地保存知识资产。

4.2 服务于科研知识生命周期的 E-knowledge 机制

E-Knowledge 机制应该有效地服务整个知识生命周期,从而可靠支持知识创造。由于知识生命周期中的需求、过程、关系等全面涉及知识内容、应用环境、应用群体,因此 E-Knowledge 机制将是一个跨越信息形态、机构、应用领域和传统信息系统的新机制。

基于正在发展的前沿技术,我们可以描述 E-Knowledge 机制的一种可能构架:

(1) 提供数字化信息化集成化科研空间基础环境,支持对知识内容、应用环境、应用群体所包含的各种对象(主题与问题、信息资源、设施与工具、项目、过程与活动、人员与机构、政策等)及其关系的开放的数字化信息化表示(形成知识对象),支持基于语义关系和应用关系对知识对象及其关系的集成化揭示,支持基于应用场景和个性化选择对知识对象的开放链接和集成化动态调用,支持相应的集成化的身份认证、使用授权和使用审计,以及提供支持用户利用知识对象的网络化服务。

(2) 提供开放的知识组织服务机制,深入揭示和逻辑组织分布式研究空间的知识内容、应用环境和应用群体。这可能包括:建立知识组织体系,对各个领域的各类知识对象及其逻辑关系进行系统描述,并可利用智能化的潜在语义分析来支持知识组织体系的动态构造和更新;利用知识组织体系对知识对象进行深入的语义标引,充分揭示它们所包含的具体知识和逻辑关系,构造知识地图(Knowledge Maps);建立开放的知识组织体系互操作机制,对上述各类“专门”知识组织体系进行链接和集成,对整个数字科研空间进行知识化组织,将分布在不同领域的知识对象和知识关系组织起来,支持对多种知识对象的综合分析,构造多层面和多角度的知识地图;利用开放知识组织体系支持对知识组织体系的定制,帮助用户或领域构建个性化的知识组织体系,帮助科研人员和机构利用数字化科研空间组织个性化的知识体系。通过知识组织服务所提供的知识组织体系,不仅可支持基于知识体系的浏览和基于知识关系的检索,还可以作为知识发现的支撑工具。

(3) 提供开放的知识发现机制,通过数据挖掘和知识发现工具,分析隐藏在各种知识对象及相关的集合、过程、交互中的知识点和知识关系,探索和发现各种关联、结构、趋势、变迁和异常。这可能包括:建立对文摘、全文、网络资源和科学数据库等进行数据挖掘的技术机制,分类聚类、发现关联、鉴别趋势、揭示异常(包括空白、断点、呆滞点和潜在的拐点与聚散点等);建立利用知识组织体系支持对知识对象关联结构进行分析的技术机制,支持从任何一个对象或其中某个知识关系角度,关联相关的其他知识对象(例如从主题角度去搜寻和组织相关的项目、机构、人员、会议、资源、设施、方法、出版物、产品等,或者从机构角度去探索和链接相关的主题、项目、人员、会议、资源、设施、方法、出版物、产品等),并且能按照不同聚焦点来重组这样的知识地图,支持用户对知识空间的探索、思考和实验;建立能够对挖掘与发现技术进行选择、训练、调试、配置和组合的机制,建立能够利用数据仓库以及知识组织体系对知识对象进行导入、过滤、整理、分解和组合的机制;建立开放支撑机制,包括开放的对象登记、数据接口、挖掘工具接口、数据分析处理接口、开放链接接口等,帮助用户利用这些公共工具来对合适的知识对象进行挖掘与分析,并建立个性化定制接口,支持用户对数据挖掘和知识发现方法进行个性化调适;建立知识发现的协同工作平台,支持多个研究人员协同进行数据挖掘和分析,支持在一定知识组织体系基础上对多个知识发现过程或结果的关联和集成。知识发现机制本身可以是独立的技术工具或应用系统,也可以嵌入知识组织体系来支持它的生成、更新和扩展,嵌入知识管理平台来支持其内容的摄取、组织、更新和链接。

(4) 提供知识管理平台,对知识对象进行组织、链接和管理,在此基础上支持多向、交互的知识交流。知识管理平台可以是多个层次的,例如个人、课题组、专业、学科、跨学科,以及更大范围,它们之间互相嵌接、互相调用、互相扩展;这些平台通过自己的知识组织体系(可能通过对开放知识组织体系进行定制而生成),对所生产、发布、链接、参加、订阅、挂接、联系、经历、下载的各类知识对象进行知识化描述和集成化组织,并利用检索和知识发现工具来更新;这些平台应该是开放平台,授权者可以通过第三方系统向平台导入或链接新的知识对象,授权的合作伙伴可以对平台知识内容进行阅读、注释、或者修改,平台的知识对象还可以被其他平台中的内容所链接和知识化

关联;这些平台将交流对象和交流手段有机嵌入有关知识对象或者知识关系中,当新的对象或关系被导入(包括链接或下载),自动触发相关联的交流手段和交流对象;这些平台本身是一种新的知识对象,可以与数字化科研空间的其他知识对象相互链接,也将后者的检索和组织嵌入到自己之中;这些平台内可直接嵌入知识发现机制,对平台内知识空间进行分析。这个平台既是知识组织和知识发现的出发点,也是知识组织和知识发现落实到个性化应用层面的具体体现。

(5) 提供基于 E-Knowledge 机制的新型知识服务模式。这包括:改造和发展知识化信息服务能力,根据用户提出的信息需求来探索相关联的知识对象与知识关系,发现新的需求和新的内容,主动揭示需求、激发研究;构造新的知识发现支撑能力,推动情报研究从动态报道、翻译综述提升到利用数据挖掘和知识发现技术,准确快速进行趋势分析、重点过滤、发展预见、重大计划跟踪分析、重大成果影响分析、生产力竞争力分析等,支持宏观科技决策;构造信息服务人员与科研人员的知识伙伴关系和合作过程,在同一个数字空间、知识空间和服务空间内容,利用丰富的链接和交互机制,而且受信赖和被授权的图书馆员还可以“嵌入到”用户知识管理平台 and 科研、教学工作过程,主动发现用户需求、激发信息服务;支持建立一种支持知识应用和创造的 Knowledge Collaboratories(协同知识实验室),连接和融合多种应用环境和应用群体,提供开放、交互和动态的机制,构造一种广泛、客观、交叉、连续、多视角多层次的知识组织、知识发现、知识交流、知识管理的整体环境,成为一个思想的搅拌器和知识的孵化器。应该说,这样的知识服务模式和相应的机制、能力,是 E-Knowledge 机制的不可缺少的组成部分。

笔者承认,上述分析还很初步,需要随着技术和应用的发展不断对 E-Knowledge 机制进行探索和实验。但实际上,图书情报机构一直在探索面向知识及其活的应用的发展^[17-19]。数字图书馆及其面对的数字空间为此提供了新的可能。我们面对技术迅速发展和环境迅速变化的压力,需要未雨绸缪,开放地面对未来,敢于竞争自己的作用空间和发展潜力,通过引领变化来保持自己发展的生命力。这也许是本文的最根本含义。

参考文献

- 1 国家科学数字图书馆. <http://www.csdl.ac.cn/> (2005.2.14 检索)
- 2 中国高等教育文献保障系统. <http://www.calis.edu.cn/> (2005.2.14 检索)
- 3 NSDL: The National Science Digital Library. <http://www.nsdl.org/>.
- 4 Atkins, D. E. et al. Revolutionizing Science and Engineering Through Cyberinfrastructure. National Science Foundation Blue-Ribbon Advisory Panel on Cyberinfrastructure, January 2003.
- 5 ISTAG; Scenarios for Ambient Intelligence in 2010; Final Report, Feb 2001, <http://www.cordis.lu/ist/istag.htm>
- 6 The Future of Internet. Jan. 9, 2005. http://www.pewinternet.org/pdfs/PIP_Future_of_Internet.pdf
- 7 The Future Digital Heritage Space; An Expedition Report. 2004. 12, <http://www.digicult.info/downloads/html/1089281151/1089281151.html>
- 8 参见 Amazon <http://www.amazon.com/>, CAS SciFinder, <http://www.cas.org/SCIFINDER/>, ISI Web of Knowledge, <http://isiwebofknowledge.com/>
- 9 Google Scholar. <http://scholar.google.com/>
- 10 Google Print. <http://print.google.com/>
- 11 Suber, P. Open Access Overview. 2005. 1. <http://www.earlham.edu/~peters/fos/overview.htm>
- 12 Lynch, Clifford A. Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age. ARL 226, Feb, 2003 <http://www.arl.org/newsltr/226/ir.html>
- 13 Norris, D. et al. Transforming eKnowledge. <http://www.transformingeknowledge.info/>
- 14 Malhotra, Y. Information Ecology and Knowledge Management. <http://www.brint.org/KMEcology.pdf>
- 15 Lougee, W. P. Diffuse Libraries: Emergent Roles for the Research Library in the Digital Age. Washington, D. C. Council on Library and Information Resources, August, 2002.
- 16 Lynch, Clifford, 引自 Iverson, L. Report on eLibrary@ UBC 4: Research, Collaboration and the Digital Library. D-Lib Magazine, Dec, 2002. <http://www.dlib.org/dlib/december02/iverson/12iverson.html>
- 17 张晓林. 现代图书情报机构的发展模式. 中国图书馆学报, 1995(3)
- 18 张晓林. 走向知识服务. 中国图书馆学报, 2000(5)
- 19 张晓林. 数字图书馆机制的范式演变及其挑战. 中国图书馆学报, 2001(6)

张晓林 中国科学院文献情报中心主任、教授、博士生导师。通信地址:北京北四环西路33号。邮编100080。

(来稿时间 2005-02-22)

1 国家科学数字图书馆. <http://www.csdl.ac.cn/> (2005.2.