



信息技术驱动下的智慧图书馆 及其服务模式初探

武汉大学图书馆 王新才



一

智慧图书馆概述

二

智慧图书馆的技术驱动力

三

不同语境下的智慧图书馆服务模式

智慧图书馆概述

图书馆演进

智慧图书馆衍生路线

智慧图书馆的概念

智慧图书馆 (Smart Library)
智能图书馆 (Intelligent Library)





武漢大學



大約3000年前
神廟圖書館



公元前5世紀至
公元15世紀
古代圖書館



16世紀至19世紀
近代圖書館



16世紀中叶至今
現代傳統圖書館

圖書館的演進



2000年至今
智慧圖書館



1996年至今
複合圖書館



1991年至今
數字圖書館



自強弘毅
求是拓新

(一) 图书馆演进

- 1) 大约 3000 年前，神庙图书馆，自然的，神圣的，带有原始神性的因素
- 2) 公元前 5 世纪至公元 15 世纪，古代图书馆，保存知识的机构或人类知识的宝库。
- 3) 16 世纪到 19 世纪，近代图书馆，社会教育的工具。
- 4) 19 世纪中叶至今，现代传统图书馆，知识、平等、自由的基础设施，服务方式为文献服务。

5) 1994 年至今，数字图书馆，知识服务，用户广，内容多，手段新。

6) 1996 年至今，复合图书馆，混合媒体型图书馆，服务方式向信息服务转变。

7) 2000 年至今，智慧图书馆，基于物联网环境和云计算依靠智慧化设备为用户提供智慧化服务。



武漢大學

（二）智慧图书馆衍生路线

1) 1995 年，比尔·盖茨在《未来之路》一书中率先提出了物物相联的雏形。

2) 1999 年，**物联网**一词被正式提出并迅速波及全球。

3) 2003 年前后，芬兰奥卢大学图书馆提供的一项新服务称为“**Smart Library**”，这一服务隶属于“Rotuaari project”项目。

4) 2005 年，信息社会世界峰会上，国际电信联盟（ITU）发布了《ITU **互联网**报告 2005：物联网》，正式提出了“物联网”的概念。

自強弘毅
求是拓新



5) 2006 年，亚马逊（Amazon.com）面向中小企业推出了弹性计算云（Elastic Compute Cloud，EC2）服务，“云计算”（Cloud Computing）一词最早由谷歌 CEO 埃里克·施密特（Eric Schmidt）在 2006 年首次公开提出。

6) 2007 年 10 月欧盟委员会发表的《欧盟智慧城市报告》，智慧城市可以从六大坐标维度来界定，即智慧经济、智慧流动、智慧环境、智慧人群、智慧居住和智慧管理。

7) 2009 年初，IBM 提出了智慧地球的概念，得到美国各界的高度关注，甚至有分析认为 IBM 公司的这一构想极有可能上升至美国的国家战略。



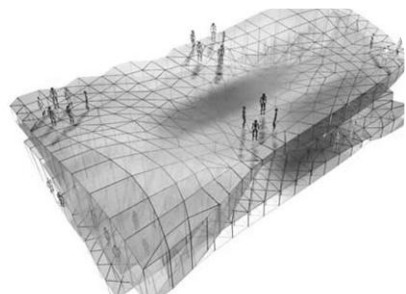
武漢大學

8) 2009 年 8 月，温家宝总理在无锡考察时指示“尽快建立中国的传感信息中心，或者叫**感知**中国中心”。

9) 2010 年底启动的中国高等教育文献保障系统 (China Academic Library & Information System , CALIS) 三期工程包含新的软件服务模式 SaaS (Software-as-a-Service) ，并设计开发一套基于 SaaS 的数字图书馆**云服务平台**，该平台由一组集成化软件构成，包括统一认证服务、计费服务、联合资源检索服务、数据服务、知识服务、数字对象存储和下载服务、元数据联合编目服务、文献联合订购服务等。

自強弘毅
求是拓新

(三) 智慧图书馆的概念



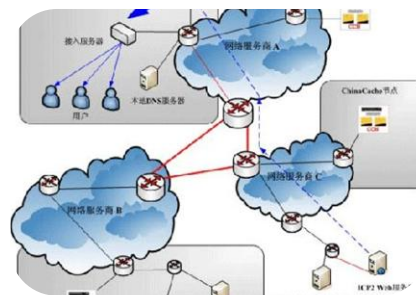
智能建筑说



可被感知说



物联网+数字图书馆



综合性观点



武漢大學

智能建筑说

如张洁和李瑾（2000）认为“智能图书馆是高新技术（计算机、多媒体、现代通讯、智能保安、环境监测等）与建筑艺术的有机结合”。

自強弘毅
求是拓新

如陈鸿鹄（2006）认为，智能图书馆“是智能建筑与高度自动化管理的数字图书馆的有机结合和创新，是在二者共同发展的基础上产生的，它应同时具备两者的设计思想、基本要求、特征和功能”；

如殷开成（2011）认为“智能图书馆 = 图书馆 +CPS+ 智能化设备，它通过 CPS 来实现智能化的服务和管理”。



武漢大學

可感知说

如芬兰奥卢大学图书馆的 Aittola 等人（2003）在题为《智慧图书馆：基于位置感知的移动图书馆服务》论文中提出，“智慧图书馆” (Smart Library) 是一个不受空间限制且可被感知的移动图书馆。

国内董晓霞（2011）等人也提出“智慧图书馆综合了感知智慧化和数字图书馆服务智慧化”。

自強弘毅
求是拓新



武漢大學

如严栋（2010）将智慧图书馆界定为“智慧图书馆 = 图书馆 + 物联网 + 云计算 + 智慧化设备，它通过物联网来实现智慧化的服务和管理”；

乌恩（2012）则认为智慧图书馆是“建立在物联网和数字图书馆基础之上的新型图书馆，具有物联网和数字图书馆的双重特征”。

自強弘毅
求是拓新



武漢大學

综合性观点

如王世伟（2011）认为“智慧图书馆是以数字化、网络化、智能化的信息技术为基础，以互联、高效、便利为主要特征，以绿色发展和数字惠民为本质追求，是现代图书馆科学发展的理念与实践”。

朱桂华（2011）认为智能化图书馆由智能化的楼宇系统和智能化的信息网络集成系统构成，“智能图书馆应当是以先进的信息技术，将图书馆物理系统（包括

自強弘毅
求是拓新



武漢大學

建筑、物理馆藏、设备)和数字信息资源融合,并提供泛在的信息检索、获取的渠道,对知识进行有效组织管理,并以智能化的灵活主动的方式按需提供给用户的系统”。张新娜(2013)认为“智慧图书馆是基于智能化信息技术实现以人为本、智慧化管理和服务的图书馆”。王晴(2013)认为“智慧图书馆通过传感器(包括监控、预警和反馈)将图书馆的因特网(Internet)延伸到所有的内外部管理对象上,把采集到的信息与数据传输到图书馆的数据处理中心,经过分析、提炼后,为馆外用户和馆内工作人员提供动态的智慧化服务和管理”。

自強弘毅

求是拓新



智能图书馆VS智慧图书馆

首先，二者并无本质区别，二者都是图书馆发展演进过程中的理论与实践蓝图。其次，二者都强调智能技术与图书馆的结合，目的都是为了更好地满足用户需求以及图书馆管理和服务。二者的差别仅仅在于智能图书馆强调通过智能技术来改善图书馆物理环境的用户感知性，而智慧图书馆则更侧重从逻辑空间，或者可以理解为从图书馆的虚拟环境来强化图书馆的服务功能，丰富图书馆的管理维度。

二、图书馆服务模式变革中的技术驱动力



1

物联网和RFID——前台技术驱动

2

云计算——后台技术支持

3

移动互联网——虚拟空间拓展

4

情境感知和智能空间技术——物理环境感知

5

语义网和关联数据——智能系统语料库



武漢大學

（一）物联网和RFID

RFID技术（Radio Frequency Identification）：射频识别，又称电子标签、无线射频识别，是一种可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触的通信技术。根据频率高低，RFID一般分为低频（125k~134.2K）、高频（13.56 Mhz）、超高频以及微波等技术。

自強弘毅
求是拓新



武漢大學

数据显示，

2004 年左右，仅北美地区就已经有超过**130** 家图书馆采用了物联网的 **RFID** 技术；国内的中国国家图书馆、北京理工大学图书馆、深圳图书馆、厦门集美大学图书馆等也相继使用了 **RFID** 技术。

作为中国最大的 **RFID** 项目，2006 年7月开放的深圳图书馆新馆将**RFID** 标签和阅读器应用到图书馆的文献采访、分编、加工以及图书流通、典藏和读者证卡等各个环节，彻底取代了传统的条码、磁条等设备。

自強弘毅
求是拓新



武漢大學

物联网（The Internet of things）是指通过信息传感设备，例如射频识别（RFID）、全球定位系统、激光扫描器、红外感应器等，依照约定的协议，将互联网与现实中的任何物品连接起来，从而进行物品以及信息的交换和通讯，达到对物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。物联网最初的概念雏形是依托于RFID技术的。

自強弘毅
求是拓新



武漢大學

（二）云计算

云计算（cloud computing）是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式，通常涉及通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化的资源。

2004 年，米勒等学者在国际会议上发表了有关智慧图书馆的研究报告，题为《智慧图书馆：强调科学计算的图书馆的 SQE 最佳实践》，从科学计算和软件工程的角度论述了智慧图书馆的建设。

自強弘毅
求是拓新



（三）移动互联网（Mobile Internet）

（1）概述

移动互联网是移动和互联网融合的产物，继承了移动随时随地随身和互联网**分享、开放、互动**的优势，是整合二者优势的“升级版”，即运营商提供无线接入，互联网企业提供各种成熟的应用。移动互联网被称为下一代互联网web3.0。

比如dropbox，uDrop这类应用就是典型的移动互联网应用。



武漢大學

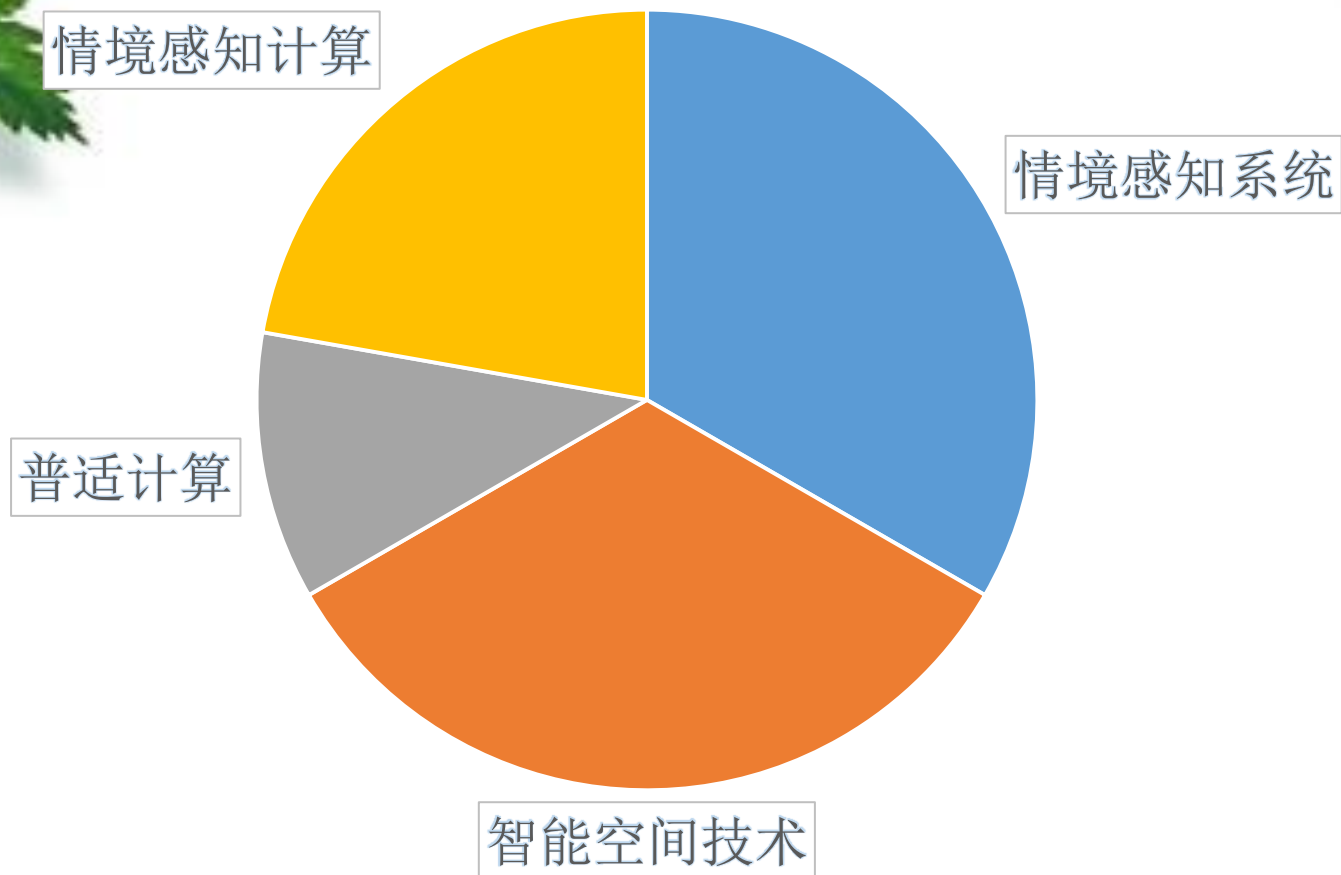
(2) 移动图书馆

移动图书馆可以使读者在手机等移动终端上使用图书馆服务，从而使读者在任何时间、任何地点都可以享受到图书馆的服务，这是图书馆服务发展的一种趋势。

自強弘毅求是拓新

我国图书馆界从2005年开始从智能图书馆的研究深入到智慧图书馆的研究与实践，如上海图书馆率先开展了手机图书馆的移动服务，台湾台北市立图书馆则应用RFID技术建成了无人服务的智慧图书馆。

（四）情境感知和智能空间技术





(1) 图书馆情境感知系统

情境感知系统可以使图书馆在用户进入图书馆时识别出用户并根据具体情况为新老用户提供最优的服务。

此外，基于情境感知的图书馆还能够提供情境感知**参考文献服务、借书服务**，并满足其他用户需求，例如研究空间以及其他各类信息空间。通过侦测用户行为，运动路线以及体温等，图书馆还要以借助该系统识别用户的**紧急援助**需求。

情境感知系统中的**舒适度或环境调节**服务则可以为用户提供温度、湿度、光线以及其他环境因素，从而满足用户、书籍和设备的环境需求。



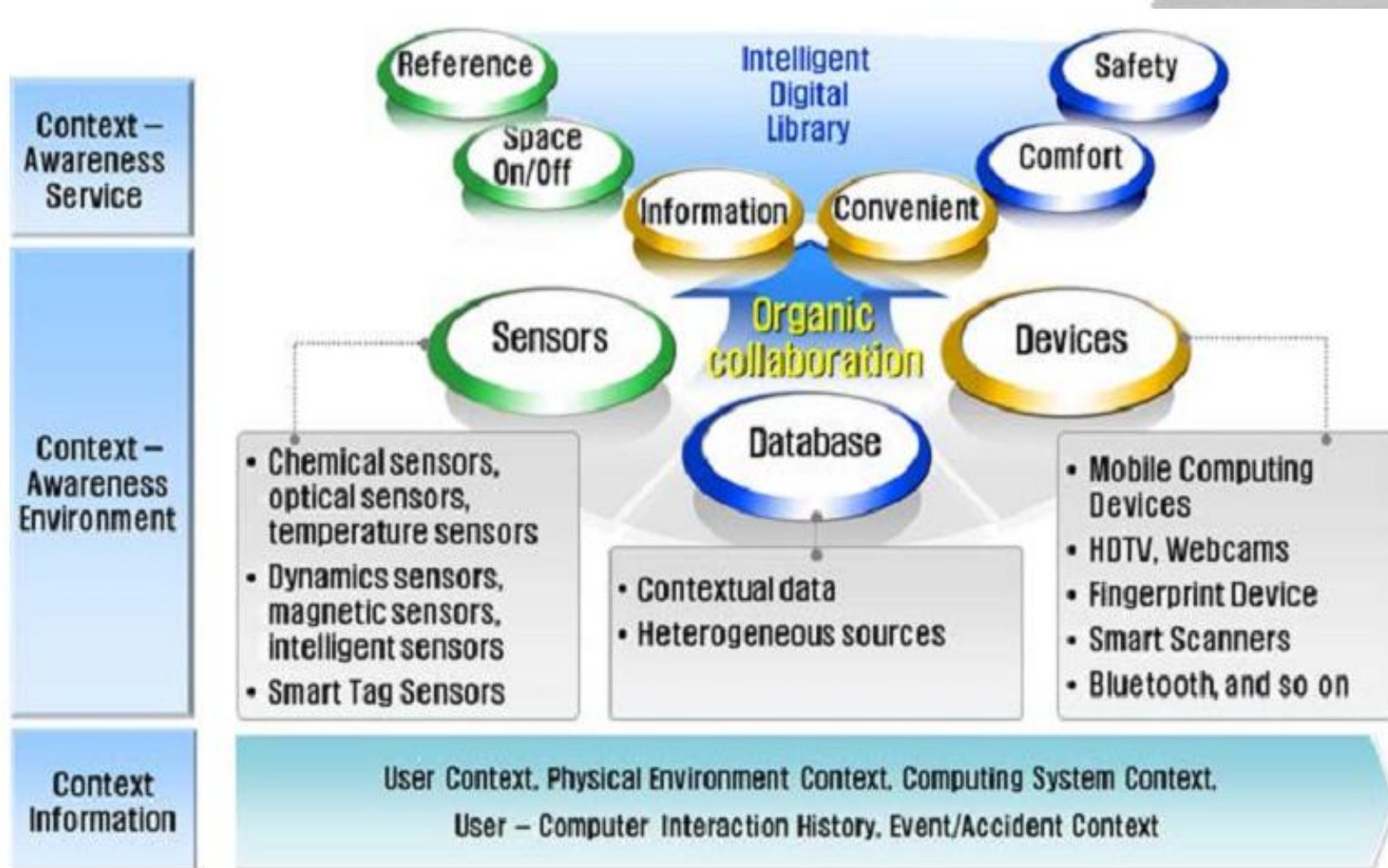
(2) 情境感知计算技术

情境感知计算技术则是一套被设计用来分析和识别用户可能的当前情境信息（如用户位置、时间、邻近的人员和设备、用户行为及其输入的数据等信息），从而搜索和提供用户在特定情境下所需服务的系统。其中的情境信息能够通过分析大量传感器收集的信息而识别。

位置服务(**LBS**) 就是一个典型的情境感知计算的应用。



武汉大学



自強弘毅求是拓新

基于情境感知的图书馆结构



(3) 普适计算

普适计算又称普存计算、普及计算（pervasive computing, Ubiquitous computing）。

这一概念强调和环境融为一体的计算，而计算机本身则从人们的视线里消失。

在普适计算的模式下，人们能够在任何时间、任何地点、以任何方式进行信息的获取与处理。



(4) 智能空间技术

智能空间 (smart space) (ISTAG, 2010; Liutkevicius et al., 2011) 是指能够感应并与个体的存在进行交互的嵌入式电子系统。它们通常隐藏在我们的日常生活中，并能够对周围环境进行个性化的感知和适应。



武漢大學

隶属于美国国家标准与技术研究院（NIST）的信息技术实验室专门成立了一个智能空间实验室，对智能空间技术进行研究。在其智能空间项目中，认为智能空间技术涉及的领域包括网络，普适计算、分布式计算，感应器数据获取，信号处理，语音识别，人类识别以及自然语言处理等。

<http://www.nist.gov/smartspace/>

自強弘毅 求是拓新

智能空间技术应用

现阶段智能空间技术的主要应用还是集中在定位技术领域。现有的移动定位技术根据其应用环境，大致可以分为两类。一类是大范围室外定位技术，例如GPS定位法、蜂窝单元标识(Cell2ID)定位法、TOA定位法、TDOA定位法、AOA定位法、AOA/TOA混合定位法等；另一类是短距离室内定位技术，典型的如光跟踪定位系统、A-GPS定位、无线电波与超声波组合定位、射频识别技术(RFID)以及RSSI定位等。

此外，由于智能空间技术既要依靠环境智能（**ambient intelligence**）和情境感知计算技术，也要依靠整体信息架构。因此，智能空间创新可能会对图书馆和信息系统的理论和实践产生广泛的影响。它可以应用的领域包括数字化学习（**e-Learning**）、移动学习（**m-Learning**）、泛在学习（**u-Learning**）、图书馆和数字图书馆以及其他虚拟学习环境。



武漢大學

（五）语义网和关联数据

语义网（Semantic Web）是由万维网联盟的蒂姆·伯纳斯-李（Tim Berners-Lee）在1998年提出的一个概念，它的核心是：通过给万维网上的文档（如：HTML）添加能够被计算机所理解的语义，从而使整个互联网成为一个通用的信息交换媒介。语义万维网通过使用标准、置标语言和相关的处理工具来扩展万维网的能力。

SWIB（Semantic web In Libraries）会议至今已举办到第13届
<http://swib.org/swib13/index.php>

自強弘毅
求是拓新

关联数据

万维网发明者Tim Berners-Lee爵士提出关联数据的四个原则，维基百科对其进行了阐述：

通过**URI**（统一资源标识符）识别用户在网上发现的东西，并把其当做资源。

使用**HTTP URI**，这样人们就可以定位并查找（解引用）这些东西。

当**URI**被解引用时，提供资源相关的有用信息。

在发现的数据中包括链向其它相关**URI**的链接，是一种提高发现网络信息能力的手段。

[返回主页](#)

三、不同语境下智慧图书馆服务模式



服务模式

馆藏资源阶段论

云计算概念体系论

Web阶段论

不同阶段图书馆服务内容

图书馆不同阶段	典型服务内容
古代图书馆	仅限于文献收藏保存以及仅针对统治者的信息服务
传统图书馆	图书阅览与外借、本地资源检索、简单参考咨询
数字图书馆	数字资源检索、虚拟参考咨询
复合图书馆	图书阅览与外借、跨馆或跨数据库资源检索、虚实结合的参考咨询



（一）馆藏资源阶段论

智慧图书馆是继复合图书馆、数字图书馆之后,图书馆发展的一个更高级阶段。智慧图书馆是在物联网环境下,以云计算技术为基础,以智慧化设备为手段,实现书书相联、书人相联、人人相联,为用户提供智慧化服务。

因此,智慧图书馆的服务模式应该是**基于图书馆员智慧的知识服务**,是基于信息资源的深度知识挖掘以及具有用户需求分析功能的专家式的系统服务,是一种有品质、有价值、有内容的高层次服务。



传统图书馆信息服务的不足

传统图书馆信息服务缺陷	现状与表现	诱发因素
一站式（跨馆或跨库）检索有待改进	检索效率（查全、查准）低；检索方式单一；多媒体检索不成熟；自然语言理解能力差；无法实现概念检索和无缝式一站检索	图书馆多偏重资源建设；自建或购买多种类型异构数据库；各种资源数据库界面和检索规则各异；服务理念以及技术、资金的限制
个性化定制化服务需要完善	局限于单个图书馆馆藏资源范围；受限于信息服务系统定制模板；个性化功能单一，缺乏主动性	个性化定制系统相互独立，缺乏动态集成机制；个性化定制服务技术是独立的，非标准化的
缺少复合型参考咨询	局限于面对面信息服务以及经馆员整理的二次文献服务；有一定的地域和时间限制；个性化和专业化欠缺	到馆、电话、邮件等传统参考咨询形式的局限性；图书馆工作时间、地点的限制；参考咨询服务仅针对普适性和非专业性问题；网络虚拟服务工具使用较少
缺乏交互式用户参与	用户参与协作式共建环节较少；缺少用户交互协作平台；	图书馆在网络环境下尚未摆脱传统的资源建设模式；缺乏用户贡献信息以及用户行为信息的提取机制和手段

智慧图书馆信息服务维度

信息服务维度	用户需求依据	服务模式建设的具体策略
集成化信息服务	避免用户花费大量时间去适应图书馆各类资源和服务系统的操作界面及使用方式	充分利用专业知识和信息技术对不同的资源进行反复加工，形成高度的定向集成
多样性、个性化信息服务	图书馆资源多样和用户背景多样决定了用户当前需求和潜在需求的多样性和个性化	动态累积用户行为数据库和知识库，构建用户需求模型；做好图书馆资源针对不同背景和学科的多样化分类与集成
专业性、深度信息服务	用户需求深化，研究性的咨询要求增多；专业性的信息服务要求增加	建立或者与其他虚拟知识社区合作进行资源共享；建立在线专家服务平台
交互协作式信息服务	群体智慧是互联网时代信息资源建设和服务的重要渠道	建立用户协作交互共享机制与技术平台；使用即时通信工具加强与用户互动与交流

（二）云计算概念体系论

2010年10月,第六届全球数字图书馆国际学术研讨会(ICUDL2010)就“展望全球数字化图书馆暨数字智慧型图书馆的未来建设”进行了探讨。中国工程院常务副院长潘云鹤指出中国数字图书馆面对两大挑战:

一是从数据库走向数据海, 数字化书籍和各类信息迅速增长; 二是智慧图书馆面临海量信息的数据挖掘、语义分析等工作。

“这就意味着,在这片数字海上,要升起各种各样并且非常智慧的云服务,从而使数字图书馆更加主动化、专业化和智能化”。





武漢大學

云概念体系下的智慧图书馆服务体系

四层结构：第1层是硬件基础设施可以作为服务(Haas, Hardware as a Service);
第2层是平台可以作为服务(PaaS, Platform as a Service);
第3层是软件可以作为服务(SaaS Soft-ware as a Service);
第4层是智能可以作为服务(IaaS, Intelligence as a Service),
如个性化服务即所有东西都可以是服务(XaaS,X as a Service)。

強弘毅求是拓新



云概念体系下的智慧图书馆服务维度

服务维度	理念及策略
开放性	图书馆技术及用户体验透明情况下，用户无须关心硬件基础设施，以及云端网络状态、接入和承载设备
移动性	云服务器保证图书馆接入高速3G/4G移动网络后的数据计算能力，真正实现图书馆的高速移动互联
异构性	智慧图书馆采用多种接入方式，多种承载方式融合在一起,实现无缝接入；任何对象(用户或者设备等)无论何时何地都能通过合适的方式获得所信息服务,随时随地地存取所需资源
协同性	信息服务将更多地以数字化多媒体化的形式出现在智慧图书馆的信息服务中，信息整合和服务协同将云环境下是智慧图书馆信息服务的核心
融合性	云环境下，用户不再被动地接受服务，而是主动地依托云端作为基础构架去创造服务，为其他用户有偿或无偿资源或咨询服务，提升用户的参与式应用体验及资源与服务之间的应用效率。



武漢大學

一站式服务模式：将数字图书馆的各种服务功能整合在Web站点的服务入口来方便用户使用。用户可以通过这个服务入口对多种异构资源进行并发检索,获取馆内外各种资源,也可以参与资源的组织与管理(如上传数字资源、对资源进行个性化的分类)。

2004 年前后，加拿大首都渥太华的一些图书馆和博物馆以及多所大学和公共图书馆就已经建立起了以“智慧图书馆”（Smart Library）命名的联盟，利用同一个搜索引擎为读者提供一站式服务）；

自強弘毅
求是拓新

一站式服务模式具体策略



数字图书馆只要将提供资源的云、提供动态数据服务的云和提供软件平台服务的云通过语义WEB组合形成某种新服务的应用程序,利用AJAX,RSS等技术将数据从各种云中拉到WEB上以一致的方式组合和显示,实现了不同云的微内容之间的直接连接,最终展现在用户面前的将是一个实现“无缝”式数据连接的平台,在这个无缝式平台上向读者提供快捷,直达资源的贴心服务。

个性化定制服务模式



个性化信息服务是一种用户驱动的、可定制的信息服
务。它根据用户的知识结构、信息需求、行为方式和
心理倾向等,有的放矢地为具体用户创造符合个性需求
的服务环境,为其提供定向化的预定信息与服务。云技
术的出现为图书馆个性化信息服务的实现提供了新的
途径和方法,并在一定程度上加强了个性化的服务程
度。

例如最典型的个性化定制工具RSS订阅技术。



(三) Web阶段论

Belling et al. (2011) 认为， Library 3.0 是指利用语义网、云计算、移动设备等新兴技术，并建立像联合探索系统一类的工具，通过用户、专家和图书馆员之间的无缝合作，促进用户生产内容的开发、组织与共享。

Library1.0服务理念与原则

——阮冈纳赞图书馆学五定律



	定律内容	服务理念
第一定律	书是为了用的	强调图书馆资源的可利用性
第二定律	每个读者有其书	公平服务
第三定律	每本书有其读者	强调图书馆资源的价值
第四定律	节省读者时间	强调用户便利性
第五定律	图书馆是一个生长着的有机体	图书馆要不断成长



Tails的图书馆2.0四原则

Library2.0原则	理念	策略
图书馆无处不在(The library is everywhere)	没有围墙的图书馆;; 随时随地的图书馆; 嵌入用户知识环境的图书馆	图书馆提供工具使用户在任意时间都能获取所需的图书馆资源
图书馆没有障碍(The library has no barriers)	信息资源可以在任何其被需要的位置上获得	打破原有集成系统与单个数据库之间的限制, 最大限度降低用户获取信息资源的障碍
图书馆邀请参与(The library invites participation)	鼓励用户参与信息的创造与贡献	加强图书馆员与信息服务商、技术服务商等人员的合作, 保证用户对其已经获取和潜在需求的资源进行加工和补充
图书馆使用灵活的单项优势系统(The library uses flexible, best-of-breed systems)	使用更加灵活的系统使图书馆的服务更适应于用户需求	图书馆向用户提供利用多种单项优势系统组合而成的, 具有更好性能和架构的系统环境

刘炜(Keven) Library 2.0五原则



Library2.0原则	理念	策略
Library2.0是为读者而存在的	不为图书馆员，也绝不是为了挽救图书馆已有的业务模式而存在	图书馆应该积极提供其传统服务以外的额外服务，如社区服务等
Library2.0应保持开放性和中立性	不受任何概念和利益集团束缚	图书馆应大胆尝试任何资源类型、技术和模式
Library2.0应尽可能采用开放资源进行服务	代表读者利益，不被资源供应渠道所左右	充分整合各类开放资源，发挥图书馆核心资源和核心能力
Library2.0应尽可能采用专业服务	信息资源服务渠道专业化	与Google、AmaZon、Yahoo、OCLC等API供应商建立平等合作
Library2.0的技术必须是模块化、组件化，具有平台独立性和通用性的	方便不同方案组合搭配，不搞一揽子解决方案	开放可以共享和互操作的数据和应用程序接口，但具体功能要独立



武汉大学

项目↙	Library1.0↗	Library2.0↗	Library3.0↗
时间↗	1990-2005↗	2006-2010↗	2010-2020↗
交互方式↗	单向闭合反馈↗	双向公开反馈↗	个性化、定制化↗
关键技术↗	MARC, HTML↗	RSS, WIKI, BLOG, 标签, 播客, Mash-up 等↗	语义检索, 本体, 移动通信技术, 人 工智能, 情境感 知, <u>云计算</u> ↗

自強弘毅
求是拓新

[返回主页](#)

项目↕	Library1.0↕	Library2.0↕	Library3.0↕
关键词↕	出版↕	参与、共享、开放↕	语义网、元数据、本体↕
信息生产方式↕	图书馆集中生产积累↕	通过用户参与的信息再生产↕	机器满足用户需求↕
信息消费方式↕	阅读↕	读和写↕	读、写和执行↕
信息用户↕	人类↕	人类↕	人类和机器↕
信息权力分布↕	以图书馆员为中心的封闭集中式↕	以用户为中心的开放式↕	无中心式（只关注信息需求）↕
信息终端↕	PC↕	<u>PC, Mobile</u> ↕	PC, Mobile, iPad, 智能手表等附件↕
知识结构↕	MARC↕ Metadata↕	ARCXML, MODS↕ DOI, 识别系统, ↕ XML/RDF 技术↕	FRBR↕ 本体↕ 语义结构对象↕





Thank You !