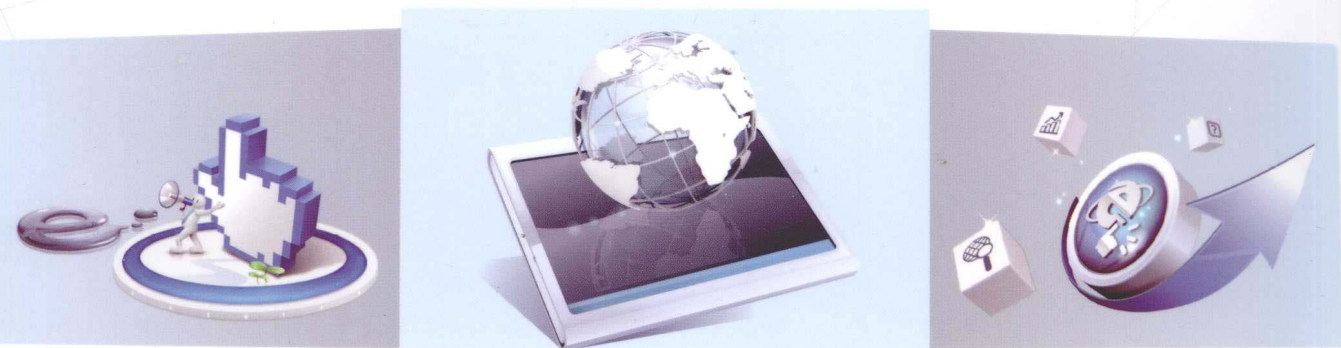




数字图书馆

主 编 奉国和

- ✓ 吸收最新科研成果
- ✓ 剖析新思想新技术
- 全书贯穿案例分析



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国应用型本科电子商务与信息管理系统实用规划教材

数字图书馆

主 编 奉国和



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书共分 8 章,包括数字图书馆概论,数字图书馆发展演化,数字图书馆的体系结构,数字图书馆信息资源处理,数字图书馆信息检索,数字图书馆服务,数字图书馆建设发展新趋势,数字图书馆系统设计与开发。鉴于数字图书馆的发展变化与信息技术的发展变化密不可分,本书在编写过程中以信息技术的相关原理与技术为特点,以笔者参与的国家社科与省社科项目研究成果为基础,剖析了数字图书馆建设中应该吸纳的新思想、技术与方法。全书贯穿原理与案例分析,让读者充分理解本书知识。

本书适用于信息管理与信息系统、图书馆学与管理科学等专业,也可作为企业、事业单位、科研结构等从事信息资源开发与利用的实际工作者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

数字图书馆/奉国和主编. —北京:北京大学出版社, 2013.2
(21 世纪全国应用型本科电子商务与信息管理系列实用规划教材)

ISBN 978-7-301-22118-1

I. ①数… II. ①奉… III. ①数字图书馆—高等学校—教材 IV. ①G250.76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 026669 号

书 名: 数字图书馆

著作责任者: 奉国和 主编

策 划 编 辑: 王显超

责 任 编 辑: 翟 源

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-22118-1/G · 3581

出 版 发 行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 信 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 北京大学印刷厂

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.75 印张 329 千字

2013 年 2 月第 1 版 2013 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

21 世纪全国应用型本科电子商务与信息管理系统系列实用规划教材

专家编审委员会

主 任 李洪心

副 主 任 (按拼音顺序排名)

程春梅 庞大连 秦成德

委 员 (按拼音顺序排名)

陈德良 陈光会 陈 翔

郭建校 李 松 廖开际

帅青红 谭红杨 王丽萍

温雅丽 易法敏 张公让

法律顾问 李 瑞

丛 书 序

随着电子商务与信息管理及应用在我国和全球的迅速发展,政府、行业和企业对电子商务与信息管理的重视程度不断提高,我国高校电子商务与信息管理的任务也不断加重。作为一个新兴的跨学科领域的专业,电子商务与信息管理的教育在快速发展的同时还存在着许多值得我们思考和改进的问题。特别是开办电子商务专业和信息管理专业的学校学科背景不同,有文科的、理工科的、经管类学科等,使得不同学校对核心课程的设置差异很大;另外,近年来有关电子商务与信息管理的教材出版的数量虽然不少,但适合于财经管理类知识背景本科生的电子商务系列与信息管理系统教材一直缺乏,而在开办电子商务和信息管理本科专业的高校中,财经管理类的高校占的比重很大。为此北京大学出版社于2006年11月在北京召开了《21世纪全国应用型本科财经管理系列实用规划教材》研讨会暨组稿会,会上出版社的领导和编辑通过对国内经管类学科背景的多所大学电子商务与信息管理系统教材实际情况的调研,在与众多专家学者讨论的基础上,决定成立电子商务与信息管理系统丛书专家编审委员会,组织编写和出版一套面向经管类学科背景的电子商务与信息管理系统的应用型系列教材,暨《21世纪全国应用型本科电子商务与信息管理系统实用规划教材》。

本系列教材的特点在于,按照高等学校电子商务专业与信息管理系统专业对本科教学的基本要求,参考教育部高等学校电子商务专业与信息管理系统专业的课程体系和知识体系,定位于实用型人才培养。

本系列教材还体现了教育思想和教育观念的转变,依据教学内容、教学方法和教学手段的现状和趋势进行了精心策划,系统、全面地研究普通高校教学改革、教材建设的需求,优先开发其中教学急需、改革方案明确、适用范围较广的教材。此次教材建设的内容、架构重点考虑了以下几个要素。

(1) 关注电子商务与信息管理系统发展的大背景,拓宽经济管理学理论基础、强调计算机应用与网络技术应用技能和专业知 识,着眼于增强教学内容的联系实际和应用性,突出创造能力和创新意识。

(2) 尽可能符合学校、学科的课程设置要求。以高等教育的培养目标为依据,注重教材的科学性、实用性和通用性,尽量满足同类专业院校的需求。

(3) 集中了在电子商务专业与信息管理系统教学方面具有丰富经验的许多教师和研究人员的宝贵意见,准确定位教材在人才培养过程中的地位和作用。面向就业,突出应用。

(4) 进行了合理选材和编排。教材内容很好地处理了传统内容与现代内容的关系,补充了大量新知识、新技术和新成果。根据教学内容、学时、教学大纲的要求,突出了重点和难点。

(5) 创新写作方法,侧重案例教学。本套教材收集了大量新的典型案例,并且用通俗易懂的方式将这些案例中所包含的电子商务与信息管理的战略问题传授给读者。



前任联合国秘书长安南在联合国 2003 年电子商务报告中说：“人类所表现出的创造力，几乎都没有像互联网及其他信息和通信技术在过去十年中的兴起那样，能够如此广泛和迅速地改变社会。尽管这些变革非常显著，然而消化和学习的过程却只是刚刚开始。”可以说没有一个学科像电子商务与信息管理等这样如此完美地融技术与管理于一体，也没有哪一个人的知识能如此的全面丰富。参与本系列教材编写的人员涉及国内几十所高校的几十位老师，他们均是近年来从事电子商务与信息管理等教学一线的高校教师，并均在此领域取得了丰富的教学和科研成果。所以本系列教材是集体智慧的结晶，它集所有参与编写的教师之长为培养电子商务与信息管理等人才铺垫基础。

在本系列教材即将出版之际，我要感谢参加本系列教材编写和审稿的各位老师所付出的辛勤劳动。由于时间紧，相互协调难度大等原因，尽管本系列教材即将面世，但一定存在着很多的不足。我们希望本套系列教材能为开办电子商务和信息管理等专业的学校师生提供尽可能好的教学用书，我们也希望能得到各位用书老师的宝贵意见，以便使编者与时俱进，使教材得到不断的改进和完善。

2007 年 11 月于大连

李洪心 李洪心博士现为东北财经大学教授，教育部高等学校电子商务专业教学指导委员会委员，劳动和社会保障部国家职业技能鉴定专家委员会电子商务专业委员会委员，中国信息经济学会电子商务专业委员会副主任委员。

前 言

信息技术的发展,使得人们在信息存储与传播、用户信息获取等方面发生很大变化,传统图书馆已远远不能满足此类需求。基于此原因,人们提出了数字图书馆的设想。数字图书馆将海量信息数字化存储,并通过网络技术进行远程访问获取,同时给出信息增值服务等,数字图书馆的特点为用户获取、利用信息提供了极大方便。

鉴于数字图书馆的发展变化与信息技术的发展变化密不可分,本书在编写过程中广泛吸收信息技术的相关原理与技术特点,介绍数字图书馆概念、特点、作用及国内外典型的工程项目;从不同角度分析数字图书馆发展演化的过程;多层次阐述数字图书馆的体系结构;分析数字信息资源处理的原理与技术;阐述数字图书馆服务,特别是个性化服务的原理与技术,指出信息检索是数字图书馆的核心应用;介绍数字图书馆的发展趋势及数字图书馆系统设计与开发的基本方法。本书吸收了笔者参与的国家社科与省社科项目研究成果,剖析了数字图书馆建设中应该吸纳的新思想与新技术。全书贯穿原理与案例分析,让读者充分理解本书知识。

本书共分8章,其中第1章为数字图书馆概论,第2章为数字图书馆发展演化,第3章为数字图书馆的体系结构,第4章为数字图书馆信息资源处理,第5章为数字图书馆信息检索,第6章为数字图书馆服务,第7章为数字图书馆建设发展新趋势,第8章为数字图书馆系统设计与开发。全书内容侧重于技术的介绍与分析。

本书编写过程中,研究生梁晓婷、黄家兴参与其中案例素材的撰写,华南师范大学经济与管理学院及信息管理系领导与老师也给予了有力支持,出版社编辑对本书的编写给予了热情的支持和鼓励,并提出了许多宝贵意见。本书参考了诸多相关教材、论文等研究成果,在此,谨向上述领导、老师及参考文献的作者表示衷心的感谢!

由于时间仓促及水平有限,本书难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者
于广州大学城
2012.7

目 录

第 1 章 数字图书馆概论.....	1
1.1 数字图书馆产生背景.....	2
1.1.1 外部推动力.....	3
1.1.2 内在驱动力.....	7
1.1.3 社会背景.....	8
1.2 数字图书馆概念.....	9
1.2.1 国外组织与学者定义.....	10
1.2.2 国内学者定义.....	11
1.2.3 综合定义.....	12
1.3 数字图书馆特点及作用.....	12
1.3.1 数字图书馆特点.....	12
1.3.2 数字图书馆作用.....	14
1.4 数字图书馆典型工程项目.....	19
1.4.1 国外工程项目.....	19
1.4.2 国内工程项目.....	22
本章小结.....	25
综合练习.....	26
第 2 章 数字图书馆发展演化.....	27
2.1 数字图书馆建设内容角度划分.....	29
2.2 数字图书馆体系结构角度划分.....	30
2.3 数字图书馆服务模式.....	32
2.4 数字图书馆概念内涵.....	32
2.5 著名学者观点.....	33
本章小结.....	35
综合练习.....	35
第 3 章 数字图书馆的体系结构.....	37
3.1 基础结构.....	38
3.2 分布式结构.....	42
3.3 新一代体系结构.....	46
3.4 云计算体系结构.....	49
3.5 体系结构评价标准.....	51
本章小结.....	52
综合练习.....	52

第4章 数字图书馆信息资源处理	54
4.1 数字信息资源描述与组织	56
4.1.1 描述语言	56
4.1.2 元数据	57
4.1.3 RDF 资源描述框架	61
4.2 信息资源的智能化分析	79
4.2.1 分词处理	79
4.2.2 文本挖掘	88
4.3 信息资源存储	96
4.4 信息压缩	98
4.4.1 数据压缩概念	98
4.4.2 压缩算法依据	99
4.4.3 研究进展	100
本章小结	102
综合练习	103
第5章 数字图书馆信息检索	104
5.1 信息检索概述	105
5.1.1 信息检索概念	105
5.1.2 信息检索模型	106
5.1.3 信息检索的意义和作用	108
5.1.4 信息检索发展趋势	109
5.2 基于内容信息检索	110
5.2.1 内容信息检索概念	110
5.2.2 内容信息检索特点	111
5.2.3 图像内容信息检索	111
5.2.4 视频内容信息检索	114
5.2.5 音频内容信息检索	115
5.3 跨语言信息检索	116
5.3.1 跨语言信息检索的概念	116
5.3.2 跨语言信息检索的模式	117
5.3.3 翻译技术	117
5.3.4 跨语言信息检索解决问题	119
5.3.5 跨语言信息检索优化技术	120
5.3.6 跨语言信息检索系统	121
5.4 知识检索	121
5.4.1 知识检索概念	122
5.4.2 知识检索技术	122

5.4.3 知识检索案例	124
本章小结	126
综合练习	127
第 6 章 数字图书馆服务	128
6.1 数字图书馆服务的含义	130
6.2 个性化服务	131
6.2.1 个性化服务内容	131
6.2.2 图书馆个性化信息服务特点	131
6.2.3 个性化服务方式	132
6.3 移动服务	134
6.3.1 移动互联网发展概况	135
6.3.2 移动数字图书馆服务现状	135
6.3.3 移动数字图书馆实现技术	137
6.4 智能化推送服务	138
6.4.1 推技术概述	138
6.4.2 常用推送技术	141
6.5 数字图书馆服务支撑技术	148
6.5.1 网络技术	148
6.5.2 数据挖掘技术	150
6.5.3 数据仓库与联机分析处理	151
6.5.4 数据挖掘技术在数字图书馆服务中的应用	153
6.5.5 问题与挑战	156
6.6 物联网技术	157
6.6.1 物联网概述	157
6.6.2 RFID 图书馆应用	158
本章小结	159
综合练习	159
第 7 章 数字图书馆建设发展新趋势	161
7.1 开源软件利用	163
7.1.1 开源软件机制与特点	163
7.1.2 数字图书馆建设典型可用开源	163
7.1.3 国内数字图书馆开源应用研究	166
7.1.4 基于开源建设数字图书馆优劣	167
7.1.5 基于开源建设数字图书馆模式	169
7.2 Library2.0 技术理念应用	172
7.2.1 Web2.0	172
7.2.2 图书馆 2.0	174

7.2.3 Library2.0 的应用	175
7.3 数字图书馆标准规范	179
7.3.1 数字图书馆标准建设的必要性	180
7.3.2 标准规范建设原则	181
7.3.3 国内外数字图书馆标准规范建设现状	182
7.4 知识管理与服务	186
7.4.1 知识管理内涵	186
7.4.2 图书馆知识管理与知识服务	187
本章小结	192
综合练习	193
第 8 章 数字图书馆系统设计与开发	194
8.1 基本原理	195
8.1.1 系统开发方法	195
8.1.2 系统分析与设计	200
8.2 数字图书馆系统分析与设计	202
8.2.1 体系结构	202
8.2.2 系统功能	203
8.2.3 安全方案	206
8.3 IBM 数字图书馆系统方案	206
8.3.1 需求分析	206
8.3.2 IBM 解决方案的整体构架	207
8.3.3 数字图书馆系统架构	212
本章小结	217
综合练习	217
参考文献	218

第1章

数字图书馆概论

● 教学目标

通过本章的学习，了解数字图书馆诞生的背景，理解数字图书馆的基本含义、数字图书馆的作用及特点，探析国内外数字图书馆的典型工程项目，从宏观上把握数字图书馆概念。

● 教学要求

知识要点	能力要求	相关知识
数字图书馆诞生的背景	了解数字图书馆诞生的外部推动力、内部驱动力和社会背景	数字图书馆诞生的相关技术背景、国家政策等
数字图书馆的概念	深入了解国内外数字图书馆的概念	各个概念产生的背景及其代表人物所产生的影响
数字图书馆的作用和特点	了解数字图书馆的特点和作用及实际应用	数字图书馆有别于传统图书馆的优劣势，如何发挥其最大效益
数字图书馆的典型工程项目	了解国内外数字图书馆典型工程项目	对比国内外典型工程项目



导入案例

感谢有你——数字图书馆

曾经看到这样一则小故事：

老水手莫里在海上漂泊了大半辈子。当他年老力衰回到岸上时，只能靠当清道夫过着贫困的生活。幸运的是，他收养了一个失去亲人的小姑娘——莎娜，给晚年孤苦伶仃的生活带来了一点欢乐和希望。老莫里很爱莎娜，一老一小相依为命，过着清贫但很幸福的日子。然而不久，老莫里却开始忧愁起来，因为按照当地的风俗，当女儿出嫁的时候，父母要送一朵金蔷薇花，这样女儿才会一辈子幸福。老莫里希望心爱的莎娜永远幸福，可是哪有钱去买一朵金蔷薇呀！

他想起了他打扫的那条街上，有几家首饰作坊，通常，他总是把从这些作坊里扫出来的垃圾统统扔掉。从此，他便不再把从首饰作坊里扫出来的垃圾扔掉，因为他知道，首饰匠工作的时候总是锉掉少许金子。老莫里制作了一个小木筛，每天深夜，他把首饰作坊的尘土簸来簸去，许多年后，他终于从尘土里筛出来一小把金末，恳请首饰匠打成一朵金蔷薇。不知道那朵金蔷薇有没有给莎娜带来永远的幸福，但我知道，中国知网对我们来说就好比老莫里的金蔷薇。

身在农村，热爱教育事业的我，常常为找不到急需的教学资料，为没有办法聆听到名师课堂而苦恼，是中国知网，是中小学数字图书馆给我带来了光明，为我在教学的路途上指引方向。

夜深人静，登陆中国知网，点击数字图书馆，已成为我每天的习惯。数字图书馆里的那一份份期刊、一本本杂志、一篇篇文章，就像磁铁深深地吸引着我。在这里，我可以花很少的钱，尽情阅读无限量的书籍；我可以了解到最新的教育改革信息，及时更新我的教育观念；我可以一遍又一遍地聆听名师课堂，不断提高我的教学技艺；我可以研究、检索，为我的教育论文寻求理念的支撑；我可以……

资料来源：<http://www.rdsdxx.net/sdbk/u/rdsxzjp/archives/2011/1768.html>.

问题：看到这个故事你想到了什么？

本章主要介绍数字图书馆的基本含义、作用与典型工程项目。数字图书馆概念的研究由来已久，不同学者从不同角度给出数字图书馆的定义，这里我们列举主要的数字图书馆定义，使读者能对其概念有初步理解。随着信息时代的发展，数字图书馆作用不言而喻，它对一个国家、一个企业、个人的发展都有不同程度的推进作用；数字图书馆典型工程部分主要介绍国内外比较有影响的数字图书馆工程项目建设内容，特别是美国，他们数字图书馆工程起步早、规模大、成就突出，通过介绍说明，让读者对数字图书馆建设有一个基本认识。

1.1 数字图书馆产生背景

从宏观和整体角度来看，图书馆事业的发展和图书馆形态的演变，是在图书馆系统内部驱动力和外部推动力及社会环境的作用下发生和实现的。内部驱动力主要是图书馆因无法充分及时地满足社会需要和广大用户需求而产生的自我变革动力；外部推动力主要来自

于图书馆所赖以存在的信息环境的变化。社会经济结构、技术结构、文化结构等的变动与相互作用推动了信息环境的变化,进而对图书馆发生作用,产生影响,推动着图书馆的演进^①。

理清数字图书馆的产生背景,也要从其产生的内在驱动力和外部推动力及社会环境等角度考虑。数字图书馆出现的时代背景——适应信息时代和信息社会需要的现代化(自动化、网络化、数字化等)图书馆;技术基础——20世纪90年代,建设信息高速公路需要集当代先进信息技术之大成,也为数字图书馆的试验提供了充分的技术准备;文化适应性——适应数字信息文化时代和文化领域信息化要求的必然是以数字信息资源为收藏主体和重点服务模式的数字图书馆。

1.1.1 外部推动力

1. 信息高速公路建设中的数字图书馆

20世纪90年代以来,全球范围内掀起了新一轮的信息化浪潮,这就是以美国为策源地、波及世界许多国家和地区的国家信息基础设施(NII,俗称信息高速公路)建设热潮。信息基础设施的建设,是图书馆所处信息环境发生变化的重要根源,也是数字图书馆可能得以实现的重要推动因素。因为信息基础设施建设中将图书馆文献信息资源放在重要位置,从而对图书馆提出了更高的要求。信息基础设施建设中需要应用大量的高新信息技术,可以说是集现代信息技术之大成,而数字图书馆建设所需的信息技术大部分都可以包容于其中,从而为数字图书馆的研发和试验进行了技术储备;另外,数字图书馆示范项目已被列入全球信息基础设施(GII)建设规划中,各国和地区也都相应地重视建设适合小国信息高速公路需要的数字图书馆,从这个角度看,数字图书馆产生的背后有政策驱动因素存在。

(1) 全球信息高速公路建设的热潮。1993年9月美国宣布实施为期20年、耗资4000亿美元、“永久改变美国人生活、工作和相互沟通方式”的NII计划后,包括中国在内的许多国家和地区都作出了积极反应,纷纷出台了各自相应的计划。

(2) 信息高速公路中图书馆的重要性。这方面国内外都有大量的专题文章加以讨论,无须多加介绍。需要指出的是,数字图书馆是NII五大要素(信息资源、信息设施、信息系统、信息网络、信息主体)中信息资源要素极其重要的组成部分,同时也是重要的应用信息系统。这种地位和作用,反映了NII对数字图书馆的需要,也反映了社会整体的信息需求。

(3) 作为GII重要示范项目之一的数字图书馆。1995年,备受重视的国家信息基础设施(NII)出现了向区域信息基础设施(RII)和全球信息基础设施(GII)发展的重大趋势。

(4) 信息高速公路建设及其最终实现将最大限度地利用当前及未来众多的信息技术,而建设数字图书馆可以直接利用这些信息技术成就。这就是说,信息高速公路建设所需的技术奠定了数字图书馆建设的技术基础。

信息高速公路是以计算机技术、网络通信技术、多媒体技术等先进的信息技术为基础,以光导纤维、数字卫星系统等为主要信息传输载体,以最快速度传递和处理信息,最大限

^① 数字图书馆产生与发展.[2011/11/10].http://jwc.jssvc.edu.cn/js/dzja5_21.htm.



度地实现全社会信息资源共享和高度社会经济信息化为目的,运用遍及各个地区的大容量、高速交互式信息网络把政府机构、科研单位、公司企业、医疗部门、图书馆、学校、家庭等的信息终端连接起来,从而奠定面向未来的社会基础设施。因此,信息高速公路建设所涉及的信息技术是极其广泛的。信息高速公路的建设既有赖于这些技术的发展,同时又将推动计算机技术、通信技术、网络技术、多媒体技术、分布式数据库技术等的发展,而这些技术正是发展数字图书馆所需要的。可以说,信息高速公路的建设使数字图书馆的实现成为可能。

2. Internet 网络的迅速推广与普及

Internet 网络的迅速推广与普及构成了现代信息环境的第二个重要变化。它为数字图书馆的出现提供了现实的网络环境和丰富的电子资源。

Internet 最早起源美国国防部高级研究计划局(ARPA)资助建立的 ARPANET。20 世纪 80 年代初,美国国家科学基金会(NSF)对 ARPANET 进行了重建,同时将大量的学术、教育、研究和非营利机构并入网内,并将网络改称为 NSFNet。随着计算机、远程通信技术的发展和社会对信息交流与共享需求的增长,大批各种各样的网络连接到 NSFNet 上,人们将这个以 NSFNet 为主干并连接了大量具有不同软硬件的计算机网络称为 InterNet。可见 Internet 就是网络的网络,是以广域网把无数局域网互相连接起来(利用 TCP/IP 协议)的网络。

Internet 为数字图书馆的产生提供了现实的网络环境,使用户能通过网络联机存取图书馆内外的信息资源是建设数字图书馆的目标之一。用户在图书馆内的终端,或在家中、办公室、实验室等与数字图书馆网关相连的终端前,经过局域网和广域网的连接与 Internet 相连,即可即时存取国际互联网上浩瀚的信息。Internet 在网络技术、网络化信息资源、网络服务应用等方面都堪称现代化信息服务的典范,所以数字图书馆的建立和实现当以 Internet 为依托,并要充分利用 Internet 所提供的网络环境、网络化信息资源与服务。

Internet 是一座巨大的信息资源宝库,曾被人们称之为“世界第一流的信息超级市场”。既有美国白宫、国防部、NASA 等政府机构和美国国会图书馆(LC)、美国国立医学图书馆(NLM)、美国国立农业图书馆(NAL)等国家图书馆提供的信息资源,又有 OCLC、RLIN 等联机图书馆网络提供的信息资源,还有 DIALOG、Compuserve、American Online、Prodigy 等商业信息服务机构提供的信息资源;全文文本有杂志论文、电子报刊、电子杂志、电子快讯、研究报告、政府出版物和议会资料等;二进制信息有从 PC 机到大型机的各种软件资料、图像文件和音频文件等;数据库信息有从 OPAC 到各种商业性数据等。据不完全统计,全世界已有包括 LC 在内的 600 多所图书馆及 400 多个学术机构将其 OPAC 数据库通过 Internet 免费对外开放。由于 Internet 的用户群不断扩大,而且大量用户不停地加入各种信息(文字、图片、声像等均可),Internet 事实上已成为日前世界上资料最多、门类最全、规模最大的全球信息库。数字图书馆不仅需要 Internet 这样的网络环境,而且要为用户提供连接 Internet 的可能性,使网络信息资源成为数字图书馆的重要外部信息源。

图书馆可以利用 Internet 网上的应用服务系统开发专门的应用服务,这样不仅可以从 Internet 检索信息,还能向 Internet 贡献自己拥有的信息资源。电子邮件(E-mail)、远程登录(TELNET)、文件传送(FTP)是 Internet 网络提供的最基本的 3 种信息服务应用工具,近年来

又有许多建立在上述三种应用协议上的高级应用服务问世,如 Archie、Gopher、WAIS、WWW 等。它们为图书馆开展网络化信息服务提供了有利条件。现在很多图书馆都在 Internet 上建立了本馆的 Gopher 系统,如美国国会图书馆通过自建的 Gopher 系统为广大用户提供美国政府出版物和珍本资料的全文和影像,同时还以专业化的信息分类方法收集网络信息,国会图书馆截至 2000 年将馆藏 500 万件历史文献数字化转换后通过 Internet 供全球共享。有些图书馆还以 Internet 为基础,开发了多种基于网络的电子文献传递系统,包括利用 Internet 的 FTP 传送电子与非电子文献系统、利用 Internet 检索联机数据库和 OPAC 传递文献的系统、直接检索 Internet 资源并对其进行传递的系统等。著名的如美国研究图书馆组织(RLG)的 Ariel 文献传递系统、美国科罗拉多州研究图书馆联盟(CARL)的 UNCOVER 电子文献传递系统等。

由于 Internet 通过计算机网络互联而连接了庞大的信息资源,如网上出现的“虚拟图书馆”框架。其基本构成模式是:由世界上某学科声望很高的一个学校(或机构)负责收集、整理 Internet 上有关该学科的信息、资料,提供友好、全面、深入、有权威的信息引导及咨询服务,建立该学科的信息中心,该学科信息中心之下可能又建立若干子学科信息中心。在这些学科信息中心之上,再由一个或几个有能力、有条件的机构负责引导用户到各学科信息中心,并向用户提供有关咨询服务,从而逐步形成覆盖绝大多数学科的“虚拟图书馆”。这样,全世界的网络用户就可以不受时间、空间的限制,共享全球高质量的、经过筛选和过滤的信息资源。我们认为,这种所谓的“虚拟图书馆”只是网络环境中的一种高质量的信息服务手段和方式,并且需要有关的机构(有时会是实在的图书馆)来完成。数字图书馆的建设也需要借鉴这种控制和过滤 Internet 信息的“虚拟图书馆”服务方式。

总之,Internet 网络的迅速推广和普及有力地推动了图书馆信息环境的变化,为图书馆的信息资源和信息服务在深度和广度上发生质的变化提供了可能性。作为未来信息高速公路的雏形和最重要的基础设施之一,Internet 网络以其无孔不入的强渗透性融入了人类社会的各个领域,它将促成人类文化结构的重大变动——全新的电子信息文化正在形成之中。正如适应印刷文化需要的图书馆是纸介质印刷文献图书馆一样,适应电子信息文化需要的则将是电子资源为主体的数字图书馆。

3. 电子信息资源的激增

电子信息资源的激增构成了现代图书馆信息环境的第三个变化。有人说:“电子出版物的出现和蓬勃发展导致了数字图书馆的产生。”这种说法虽然过于简单,但在某种意义上反映了电子出版物等电子信息资源对于数字图书馆的重要性,它们的确是数字图书馆的重要物质基础。

Internet 上有大量的电子信息资源,但也有相当大一部分并未通过 Internet 提供使用。电子信息资源虽然种类繁多并可从多种角度划分,但基本上可分为联机存取的和单独发行的两大类。前者以数据库和网络为基础,以计算机主机硬盘或光盘为存储介质,通过联机方式向用户提供服务;后者则以机器可读磁带、软磁盘、只读光盘、交互式光盘(CD-ROM)、集成电路卡(IC-Card)等为载体,以单个发行的方式向用户提供服务,其中 CD-ROM 是最具代表性的主流产品,其发展尤为引人注目。概括地说,所有以电子数据的形式把文字、图

像、声音、动画等多种形式的信息存储在光、磁等非印刷纸介质的载体中，并通过网络通信、计算机或终端等方式再现出来的信息资源，都属于电子信息资源的范畴。很显然，这是一个很宽泛的、非本质的概括。也有人把电子出版物分为联机数据库型、计算机通信型和封装型三种，从这个角度看，电子出版物无疑是电子信息资源的主体。不管如何划分，电子出版物无疑构成了数字图书馆的重要馆藏，是其得以产生的信息资源基础。

(1) 数据库——联机存取类电子信息资源的主体。数据库数量和容量不仅发展速度惊人，而且依然保持着高速增长的势头。数据库的种类有文字型(包括书目、文摘、专利、指南、辞典和全文文本数据库等)、数值型、图像型、事实型、多媒体型、超文本型、软件型等多种形式。

(2) 光盘出版物——单独发行的电子信息资源的主流。近些年，光盘出版物因容量大、价格适中等优点得以迅速发展，出现了持续爆炸性增长的势头。光盘出版物从内容上看主要有以下几类：字典、辞典、百科全书；书刊及馆藏资料目录，专业/学科的文摘、索引、题录；全文数据库；教育、科技、社科类图书；专利；副图、画册、手册、邮票集；各类软件等。其中尤以词典、百科全书、数据库、娱乐教养、学校教材等类光盘出版物发展最快。人们相信，将有许多新的数据库和取代现有数据库的 CD-ROM 产品出现，因为 CD-ROM 技术已得到各界认可，而且 CD-ROM 产品的持续高速增长体现了其巨大的市场潜力和发展前景。世界上目前已有不少知名的 CD-ROM 出版商，如图书馆界很熟悉的 ADONIS 和 UML。欧洲的 ADONIS 是 Backwell 科学出版公司、Elsevier 出版集团和 Springer 国际出版集团共同开发的文献传递服务系统，1995 年时将生物医学、药学、生物化学、生物技术等方面 640 种以上的期刊用页点阵信息存储方式制成 CD-ROM 出版物，全年 50 张 CD-ROM 共收录了 20 万篇以上的期刊论文；美国 UMI(大学缩微公司)的商业期刊光盘(BPO)把 340 种商业、经济方面的期刊论文也以页点阵方式制成 CD-ROM，向全世界发行。针对 CD-ROM 的急速发展，国外曾有人评价说：“如果说 20 世纪 80 年代是微机的天下，那么 90 年代将是 CD-ROM 的天下。”纸张型索引、大量的参考工具书和馆藏以及较重要的目录和数据库都将迅速地转换到 CD-ROM 上。这种转换将影响到查目指导、预算分配和图书馆内部设计等。显然 CD-ROM 出版物将是数字图书馆需要采集的信息资源品种，而 CD-ROM、WORM 等也将是数字图书馆改造传统馆藏、进行数字化转换、保存重要典籍文献的主要存储介质。

(3) 电子期刊、电子报纸。最早的电子期刊试验是 1976 年美国国家科学基金会(NSF)主持的“电子信息交换系统”(EIES)项目中进行的电子期刊试验。其后有关方面进行了一系列的电子期刊试验，如 1978—1979 年的“The Electronic Alternative”项目、1980—1984 年的 BLEND 项目(英国伯明翰与拉夫堡电子网络发展项目)、1991 年的 TULIP 项目(Elsevier 出版公司的大学许可证计划)、1993 年的 SJPS 项目(Springer 期刊评论服务)和 Red Sage 项目(Springer 出版社与 AT&T 贝尔实验室、加利福尼亚大学合作项目)以及 ADONIS、Un-cover、UMI、ACS / POD、LULTP 等众多研究与试验。经过 20 年的发展，电子期刊已从最初第一代的软盘期刊、第二代的 CD-ROM 期刊，发展到了第三代的联机网络期刊。目前虽然是二代电子期刊并存的局面，但联机网络期刊是最重要也是最有发展前途的，因为随着 Internet 计算机网络的普及，越来越多的期刊开始通过网络出版发行。世界上第一份联机网络电子期刊是 1991 年 9 月由 AAAS(美国科学促进会)和 OCLC 合作开发的《最新临床