

上海研究生教育用书

# 图书馆自动化新论

## ——信息管理自动化

郑巧英 杨宗英 编著



上海交通大学出版社

z7p81

上海市研究生教育专项经费资助项目

# 图书馆自动化新论

## ——信息管理自动化

编著 郑巧英 杨宗英

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

本书提出了图书馆自动化发展的三阶段理论,基于此理论,阐述了新的图书馆管理集成系统的体系结构和基本设计方法,介绍了网上电子文献信息服务的新理论、新技术和未来图书馆——数字图书馆的基本知识、特征、模式以及原型的范例。全书共分10章,第一至第四章介绍图书馆自动化的基本理论,图书馆数据库管理系统概论及客户/服务器结构,计算机网络、因特网和信息高速公路,文献信息系统的数据结构和机读目录格式;第五至第十章介绍了图书馆管理集成系统的新体系结构,包括图书采购、编目、流通和连续出版物管理系统,Z39.50协议,万维网接口,还介绍了超文本、超媒体以及全文检索技术,因特网上的搜索引擎技术,电子出版物及其在网络上的服务,图书馆网上引导页,数字图书馆等,并提出具体设计方法和实例。

本书可作图书馆、情报学专业本科生和硕士研究生的教材,也可作培训较高级的图书馆、情报人员时的教材,并可供各类图书馆领导、教学和研究人員,从事图书馆、情报工作人员学习和实现图书馆自动化时参考。

### 图书馆自动化新论

#### ——信息管理自动化

郑巧英 杨宗英 编著

上海交通大学出版社出版发行

上海市番禺路877号 邮政编码200030

电话 64281208 传真 64683798

全国新华书店经销

常熟市印刷二厂·印刷

开本:787×1092(mm) 1/16 印张:20.75 字数:510千字

版次:1998年12月 第1版

印次:1998年12月 第1次

ISBN 7-313-01809-6/G·188

**定价:34.00元**

---

本书任何部分文字及图片,如未获得本社书面同意,  
不得用任何方式抄袭、节录或翻印。

(本书如有缺页、破损或装订错误,请寄回本社更换。)

# 序

目前,整个世界在激烈的竞争中不断前进,信息化的程度包括信息技术水平的提高、信息产业的发展、对信息资源的占有和利用,它已经被当作衡量一个国家综合国力的重要尺度,也是衡量竞争能力的核心要素。世界各国已把图书馆列为信息高速公路的重要组成部分。90年代以来,一场电子信息革命正在席卷全世界的学术领域。在我国这场革命不但已逐步进入学校、企业单位,也开始进入了家庭。计算机、网络、通信技术和多媒体技术的发展,给图书馆带来新的机遇和挑战。计算机在办公室使用已经相当普及。Internet, CHINANET, CERNET等网络系统已在信息传输上发挥积极作用,不少学者、教授,甚至研究生要求能通过网络以最快的速度直接查阅资料,获取最新论文等。原有图书馆自动化管理系统的概念仅提供图书馆业务环节的管理和文献书目服务,已不能满足读者的需求,《图书馆自动化新论》一书,就是顺应这一历史潮流的要求应运而生的。

本书介绍新颖的图书馆自动化三阶段理论,即:第一阶段为图书馆自动化发展的初级阶段——图书馆自动化管理集成系统发展阶段;第二阶段为图书馆在网上进行全球性、整体化的电子文献信息服务的新阶段——或称过渡阶段;第三阶段是图书馆自动化高级发展阶段——数字图书馆阶段。它把图书馆自动化问题提到一个新的高度,使图书馆自动化的概念不再停留在原有的水准上,真正成为图书馆之间最大限度地实现资源共享的途径,以便读者能以最快的速度获取所需的信息资料。

本书的两位作者从事图书馆自动化系统研究均有十几年的历史。郑巧英同志现任上海交通大学图书馆自动化系统研究室主任,副研究员,兼任中国 MINISIS 用户学会副理事长,曾任上海图书馆学会自动化系统研究组组长,现还担任上海交通大学博士生必修课“多媒体文献阅读”的讲授,多次获得国家级和上海科技进步奖;杨宗英同志现任上海交通大学图书馆副馆长,教授,上海高等学校图书馆自动化专业委员会主任,国家教委“211”工程项目“中国高等教育文献保障体系”专家组成员,发表过多部著作和许多论文,也获得多次成果奖。本书是两位作者近十几年以来从事文献信息系统研究工作的经验总结,具有较高的价值。

本书注重新理论、新方法、新技术、新成果的介绍,不仅适合作研究生的教材或本科生毕业实践的参考书,而且适合于各类专业人员或领导参考使用。

我相信,在图书馆从传统型向电子化、网络化、数字化方向发展过程中,本书将会起一定的作用。当然,这是第一版,随着信息技术的迅猛发展,不久的将来应发行第二版,那时,该书的面貌应进一步更新,内容将应更加丰富。所以,我希望读者在学习和使用时,指出其中的缺点和错误,以使本书今后再版时能有所提高。

原上海交通大学图书馆馆长

上海交通大学情报科学技术研究所创办人、原所长

吴善勤 教授

1998年5月

# 前 言

图书馆自动化是一门新兴学科,它是一门跨学科的综合科学,不仅包括图书馆学、情报学的知识和技术,而且广泛应用了计算机技术、网络技术、通信技术、多媒体技术和因特网的技术等。文献信息电子化、网络化、数字化的发展,对我国图书情报事业产生了深刻的影响,图书馆自动化的概念也发生了巨大的变化。本书阐述了从60年代兴起的图书馆自动化,到90年代出现的新理念。原图书馆自动化的概念为“利用自动化数据处理机器,来完成诸如图书编目、流通等传统图书馆工作。”(见参考文献⑥)90年代初,国外许多专家提出,图书馆自动化目标应是:1)让读者以最快速度查到所需要的文献资料;2)图书馆之间实现最大限度的资源共享;3)图书馆实施计算机化的科学管理。基于这三个目标,我们认为,图书馆自动化不应仅停留在图书馆计算机管理集成系统上,还应包括网络上(特别是因特网上)的电子文献信息服务、情报检索系统,最终实现虚拟图书馆——数字图书馆系统管理和服务。

信息管理自动化包括各个领域。例如人事、财务、酒店、物资等的信息管理自动化,其中图书情报管理自动化是较复杂的、涉及面也较广。本书深入解剖图书情报领域的自动化问题,对其他领域的信息管理自动化将具有普遍的指导意义。本书提出了图书馆自动化发展的三阶段理论,基于此理论,阐述了新的图书馆管理集成系统的体系结构和基本设计方法,网上电子文献信息服务的新理论、新技术和未来图书馆——数字图书馆的基本知识、特征、模式以及原型的范例。全书分10章。第一至第四章介绍图书馆自动化的基本理论,图书馆数据库管理系统概论及客户机/服务器结构,计算机网络、因特网和信息高速公路,文献信息系统的数据结构和机读目录格式,它是研究基本理论和基本方法,以后各章打下良好的基础。第五至第十章介绍了如何把数据库理论和客户机/服务器结构应用于图书馆管理集成系统即图书和连续出版物管理系统,Z39.50协议,万维网接口,超文本、超媒体以及全文检索技术,因特网上的搜索引擎技术,电子出版物及其在网络上的服务,图书馆网上引导页,数字图书馆概念、体系结构、功能要素、运作机理等。在应用篇中,提出了具体设计方法和实例。

全书由郑巧英同志主持编著,其中第四、五、六、七、八章由郑巧英同志执笔,第一、二、三、九、十章由杨宗英同志执笔。上海交通大学情报科学技术研究所和图书馆自动化系统研究室以及图书馆阅览部、期刊部、编目部等许多同志参加了其中的工作,并提出了宝贵的意见。特别是黄敏副研究员和凌建平(硕士生)同志,帮助审稿并提供了许多有用的素材;夏佩农同志和叶爱芬同志负责全书的文字、图稿处理和加工;我们的老馆长吴善勤教授特别为本书写了序并审稿,在此谨表衷心的感谢!

作 者

1998年5月

# 目 录

<b>第一章 引论——图书馆自动化的三个发展阶段及系统的建立</b> .....	1
1.1 概述 .....	1
1.2 图书馆自动化发展的初级阶段 .....	2
1.2.1 书刊机读目录的发行 .....	2
1.2.2 图书馆计算机管理集成系统 .....	2
1.2.3 图书馆计算机协作网络、大型文摘社及其检索系统.....	2
1.2.4 区域性图书馆协作网络 .....	3
1.3 全球性、整体性网上电子文献信息服务的新阶段 .....	3
1.3.1 局域网(LANs)在图书馆的应用.....	3
1.3.2 CD-ROM光盘数据库在图书馆的广泛应用 .....	3
1.3.3 图书馆管理集成系统向网上电子文献信息服务的方向发展 .....	4
1.3.4 因特网的迅猛发展,把图书馆电子文献信息服务推向全球化.....	4
1.4 图书馆自动化的高级发展阶段——数字化图书馆阶段 .....	5
1.4.1 数字化图书馆的基本特征 .....	5
1.4.2 数字化图书馆的优点 .....	5
1.4.3 数字化图书馆的功能 .....	5
1.5 图书馆自动化系统的建立 .....	6
1.5.1 建立图书馆自动化系统的一般过程 .....	6
1.5.2 建立图书馆自动化系统的条件 .....	7
1.5.3 建立图书馆自动化系统值得考虑和注意的问题.....	11
<b>第二章 计算机网络、因特网和信息高速公路</b> .....	13
2.1 概述.....	13
2.1.1 什么是计算机网络.....	13
2.1.2 局域网和广域网.....	14
2.1.3 网络的发展及局域网在图书馆的应用.....	15
2.2 网络的基本知识和技术 .....	16
2.2.1 ISO的七层参考模式——OSI .....	16
2.2.2 网络的拓扑结构.....	18
2.2.3 电缆系统.....	20
2.2.4 网络的节点和服务器的.....	20
2.2.5 通信协议.....	21
2.2.6 局域网的操作系统.....	23
2.2.7 多个网络之间的通信服务.....	24
2.2.8 交换技术.....	26
2.2.9 多路复用技术.....	27
2.2.10 异步传输方式技术——ATM技术 .....	28

2.2.11 网络管理 .....	29
2.3 因特网和信息高速公路 .....	30
2.3.1 因特网——Internet .....	30
2.3.2 信息高速公路——NII 和 GII .....	32
<b>第三章 图书馆数据库管理系统及客户机/服务器结构</b> .....	<b>42</b>
3.1 数据库的基本概念 .....	42
3.1.1 什么是数据库 .....	42
3.1.2 数据库系统的体系结构 .....	43
3.1.3 数据库系统的组成——DBS 的组成 .....	45
3.1.4 存取数据库过程举例 .....	48
3.2 数据库管理系统的实现和存储结构 .....	49
3.2.1 数据库管理系统的实现 .....	49
3.2.2 文件的基本组织方式 .....	51
3.2.3 硬件资源简介 .....	58
3.3 数据模型 .....	61
3.3.1 实体-联系模型 .....	62
3.3.2 关系模型 .....	62
3.3.3 层次模型 .....	63
3.3.4 网状模型 .....	65
3.3.5 四种模型比较 .....	66
3.3.6 一种典型的关系数据库管理系统——SQL .....	67
3.4 客户机/服务器体系结构 .....	72
3.4.1 客户机/服务器结构的产生 .....	72
3.4.2 客户机/服务器的结构体系 .....	73
3.4.3 客户机/服务器体系结构的发展趋势 .....	82
<b>第四章 文献信息系统的数据库结构和机读目录格式</b> .....	<b>84</b>
4.1 文献信息的记录存储格式 .....	84
4.1.1 固定格式固定长字段 .....	84
4.1.2 固定格式可变长字段 .....	84
4.1.3 可变格式可变长字段 .....	85
4.2 国际标准信息交换磁带格式 .....	85
4.2.1 ISO 2709 格式结构 .....	85
4.2.2 标记符号 .....	87
4.2.3 可选用的目录字段的四种格式 .....	87
4.2.4 ISO 2709 的范围与应用领域 .....	88
4.3 机读目录——MARC .....	88
4.3.1 MARC 的起源 .....	88
4.3.2 MARC 在图书馆的应用 .....	89
4.3.3 介绍几种 MARC 格式 .....	90

4.4	汉字信息处理的新发展 .....	109
4.4.1	汉字的属性与编码 .....	109
4.4.2	汉字信息处理与计算机技术 .....	111
4.4.3	汉字信息处理系统软件技术 .....	113
4.4.4	汉字属性字典 .....	114
<b>第五章</b>	<b>图书馆计算机管理系统的新结构</b> .....	<b>117</b>
5.1	图书馆管理集成系统的几种模式 .....	117
5.1.1	主机多用户图书馆管理集成系统模式 .....	117
5.1.2	微机局域网图书馆管理集成系统模式 .....	117
5.1.3	客户机/服务器图书馆管理集成系统模式 .....	118
5.2	客户机/服务器体系结构的系统设计 .....	119
5.2.1	客户机/服务器系统设计的目标 .....	119
5.2.2	客户机/服务器体系结构的图书馆管理集成系统的性能指标 .....	120
5.2.3	客户机/服务器图书馆管理集成系统的总体设计模式 .....	121
5.2.4	客户机/服务器图书馆管理集成系统的结构 .....	123
5.3	客户机/服务器图书馆管理集成系统的书目数据库的设计 .....	125
5.3.1	分布式数据库的结构 .....	125
5.3.2	客户机/服务器图书馆管理系统数据库设计中的安全性考虑 .....	128
5.4	客户机/服务器体系结构的图书馆管理系统的网络环境的设计 .....	130
5.4.1	图书馆管理系统的网络发展及其特性 .....	130
5.4.2	图书馆自动化系统的网络构架 .....	130
<b>第六章</b>	<b>客户机/服务器体系结构的编目、采购和流通系统</b> .....	<b>132</b>
6.1	系统分析和系统设计总论 .....	132
6.1.1	系统分析 .....	132
6.1.2	系统设计 .....	133
6.2	客户机/服务器图书馆书刊编目子系统 .....	134
6.2.1	书刊编目系统分析 .....	134
6.2.2	书刊编目系统的设计 .....	138
6.2.3	书刊编目子系统的功能 .....	140
6.2.4	联合编目系统 .....	144
6.3	客户机/服务器图书馆书刊采购系统 .....	147
6.3.1	书刊采购系统分析 .....	148
6.3.2	客户机/服务器书刊采购系统的设计 .....	151
6.3.3	书刊采购系统的主要功能模块 .....	154
6.4	客户机/服务器图书馆流通管理系统 .....	157
6.4.1	图书馆流通管理系统分析 .....	157
6.4.2	图书馆流通管理系统的设计 .....	160
6.4.3	图书馆流通系统的主要功能 .....	163
6.4.4	客户机/服务器结构体系下的馆际互借 .....	165



<b>第七章 客户机/服务器体系结构的连续出版物管理系统和 Web OPAC 系统</b> .....	170
7.1 连续出版物管理系统 .....	170
7.1.1 连续出版物管理系统的系统分析 .....	170
7.1.2 连续出版物管理系统的系统设计 .....	174
7.1.3 连续出版物管理系统的功能 .....	177
7.1.4 国际标准连续出版物编号(ISSN)简介 .....	180
7.2 Web OPAC 系统 .....	183
7.2.1 Web OPAC 的发展过程 .....	184
7.2.2 Web OPAC 系统分析 .....	185
7.2.3 Web OPAC 系统设计和系统功能 .....	189
7.2.4 图书馆、信息高速公路、Web OPAC .....	191
7.3 Z39.50 标准的简介和应用 .....	192
7.3.1 ANSI/NISO Z39.50 标准介绍 .....	193
7.3.2 系统互联是中国自动化事业的一大发展 .....	196
7.4 Web 网络信息检索和公共网关 CGI .....	199
7.4.1 Web ——图书馆网络信息检索的好帮手 .....	200
7.4.2 公共网关接口 CGI .....	202
<b>第八章 情报检索及其系统</b> .....	210
8.1 情报检索系统的基本概念 .....	210
8.1.1 情报检索系统的类型 .....	210
8.1.2 情报检索系统的处理与文档构成 .....	214
8.2 情报检索的方法和策略 .....	215
8.2.1 检索处理 .....	216
8.2.2 定性检索和定量检索 .....	218
8.2.3 若干检索规定 .....	224
8.2.4 自动标引、自动分类和二次文献自动生成 .....	227
8.3 情报检索的程序结构及网络 .....	229
8.3.1 检索程序结构 .....	229
8.3.2 联机检索和情报检索网络 .....	232
8.4 超文本和浏览器及其在图书情报领域中的应用 .....	234
8.4.1 超文本 .....	234
8.4.2 超媒体 .....	238
8.4.3 浏览器——Netscape Navigator .....	239
8.5 全文检索系统 .....	242
8.5.1 引言 .....	242
8.5.2 现代全文检索系统模型和关键技术 .....	243
8.5.3 几个典型的全文检索系统 .....	246
8.6 因特网上的搜索引擎——Search Engine .....	250
8.6.1 搜索引擎的一般原理 .....	250

8.6.2	搜索引擎的检索方法	251
8.6.3	检索软件的组成	251
8.6.4	搜索引擎的分类	252
8.6.5	几个搜索引擎简介	253
<b>第九章</b>	<b>网上电子文献信息服务</b>	<b>257</b>
9.1	当前网上电子文献信息服务简介	257
9.2	光盘数据库及其网络系统	261
9.2.1	CD-ROM 光盘的产生及其在图书馆的应用	261
9.2.2	几种常用的文献信息检索光盘数据库简介	262
9.2.3	新一代 CD-ROM 光盘网络服务器及其局域网络系统	263
9.2.4	图书馆的光盘网络联合系统	264
9.3	在因特网上的联机信息服务	266
9.3.1	通过资源指南查找相应信息	266
9.3.2	利用网上的搜索引擎查找所需的信息资源	266
9.3.3	从万维网虚拟图书馆获取科技资源	267
9.3.4	建立在因特网上的专业性信息资源指引库	267
9.4	电子出版物和电子杂志	268
9.4.1	电子出版物与知识生产的第四次革命	268
9.4.2	第一检索系统——First Search	270
9.4.3	日文的电子报刊系统——ELNET	274
9.4.4	美国科罗拉多杂志系统——UNCOVER	274
9.5	图书馆网上主页——Home page 设计及制作	276
9.5.1	建立主页的意义和目的	276
9.5.2	主页的技术设计考虑	276
9.5.3	制作图书馆主页的一般步骤	278
9.5.4	HTML 简介和上海交通大学图书馆主页实例	279
<b>第十章</b>	<b>数字图书馆</b>	<b>282</b>
10.1	概述——数字图书馆的由来	282
10.2	国内外数字图书馆研究概况	283
10.2.1	美国国家科学基金会发起的“水星计划”和“数字图书馆创始计划”	283
10.2.2	美利坚记忆——美国国家数字图书馆	285
10.2.3	IBM 数字图书馆产品	286
10.2.4	若干大学提出的数字图书馆计划	287
10.2.5	其他国家、地区和公司对于数字图书馆的研究	287
10.2.6	我国数字图书馆的研究正在起步	287
10.3	数字图书馆的体系结构	288
10.3.1	数字图书馆的概念	288
10.3.2	数字图书馆的特征	288
10.3.3	数字图书馆的模式	288

10.4 数字图书馆的功能·····	290
10.4.1 各种载体的数字化·····	290
10.4.2 数据的存储和管理·····	291
10.4.3 组织有效的访问和查询·····	291
10.4.4 数字化资料的传送·····	292
10.4.5 系统管理和版权保护·····	295
10.4.6 数字图书馆的系统集成·····	295
10.5 数字图书馆原型及实用范例·····	296
10.5.1 美国国会图书馆·····	297
10.5.2 IBM 公司在世界各地的数字图书馆计划 ·····	297
10.5.3 与数字图书馆相关的若干重要计划·····	300
10.5.4 康奈尔大学图书馆系统的多个数字图书馆计划·····	302
10.5.5 香港科技大学数字图书馆原型的架构·····	303
10.5.6 清华大学数字图书馆原型的体系结构·····	303
10.5.7 上海交通大学数字图书馆原型的设计思想与实现·····	306
<b>附录 中国电子杂志和报纸的网上地址</b> ·····	<b>313</b>
<b>参考文献</b> ·····	<b>316</b>

# 第一章 引论——图书馆自动化的三个发展阶段及系统的建立

## 1.1 概述

90年代以来,西方发达国家的图书馆正朝着网络化、电子化和数字化的方向发展。他们借助于通信网络和高新技术的发展优势,正在使图书馆的发展出现“质”的飞跃。电子化信息的检索与提供,已成为越来越普通的服务方式,以至提出了“无墙图书馆”、“数字化图书馆(Digital Library)”和“虚拟图书馆(Virtual Library)”的概念,并正在逐步成为现实。

这一切变化引起了国人的思考,中国图书馆自动化应朝什么方向发展?既要吸收国外图书馆自动化发展的经验,又要根据中国的国情,走出一条多快好省发展图书馆自动化的道路。

近年来,与国内外许多图书馆和文献信息学科的专家广泛交换了意见,认为发达国家的图书馆自动化有三个发展阶段。第一阶段可称为图书馆自动化发展的初级阶段,即图书馆自动化管理集成系统发展阶段。大约从60年代末、70年代初开始,以美国国会图书馆正式发行MARCⅡ型的机读目录为标志,它在北美得到广泛应用,开创了书刊机读目录在世界上正式使用的新时期,使图书馆正式步入了图书馆自动化的阶段。第二阶段(或称过渡阶段)为图书馆在网上进行全球性、整体化的电子文献信息服务的新阶段。这一阶段发生在1985年左右,以CD-ROM光盘和局域网络开始在图书馆得到应用为主要标志,使人们开始可以在图书馆、办公室、实验室甚至家中访问图书馆的书目机读目录、单位局域网上的光盘数据库和大型文摘社及检索系统,使70年代出现的大型文献信息中心充分发挥了效益,特别是90年代因特(Internet)网的迅猛发展,将图书馆网上的电子文献信息服务推向了全球性服务的新阶段。第三阶段是图书馆自动化的高级发展阶段,也称为数字化图书馆阶段。专家们分析,下世纪前15年将有一批数字化图书馆(所谓数字化图书馆,即组织数字化信息及其技术进入图书馆并提供有效服务的图书馆。可以说,图书馆的所有载体的信息均能以数字化的形式获得。)出现,专家、学者、图书馆工作人员将在电子世界中漫游,不但在本地图书馆,而且在它以外的“虚拟图书馆”中寻找到自己所需要的文献信息资源。人们可以真正实现“秀才不出门,全知天下事”的梦想。

这三个阶段并不是绝然分割的,它们犬牙交错、相互渗透,前一个阶段又为后一个阶段做了一些技术准备。随着需求和技术的发展,从低级阶段向高级阶段发展。如第一阶段出现的机读目录(MARC),它实质上是图书馆馆藏目录(或传统图书馆提供的卡片目录)的数字化。它们构成机读公共目录OPAC(Online Public Access Catalog)。它们是第二阶段电子文献信息服务的重要组成部分,也是在进入数字化图书馆阶段中,有一部分文献信息载体还没有被数字化的资料的重要补充,可以通过它们得到这些资料的索引、摘要等。在第二阶段中,已对数字

化图书馆的技术做了大量研究,出现了一些数字图书馆的雏型,如在因特网上的许多万维网(WWW)服务器,已可以提供文本、图形、声、运动图像和多媒体资料查询,它可以说是数字化图书馆的初步雏型。1988年美国自然科学基金会提出研究电子图书馆的“水星计划”(Mercury Project),以及1994年扩大为六个学校的新一轮数字化图书馆创始计划,六个学校的图书馆对不同的载体数字化及其访问技术分别进行探索和研究。1990年开始,美国国会图书馆进行了“美利坚记忆”(American Memory)的电子图书馆创始计划。这些都是为研制数字化图书馆在理论上、技术上和实际应用的各种政策及措施上做了准备;而且当今已出现像“梵帝冈数字化图书馆”和新加坡国立图书馆分馆丹皮尼斯(Tampines)等数字化图书馆的实用模式。第二阶段中,对各种文献载体(包括印刷型全文、手稿、彩色图形、地图、缩微平片、卷片、唱片、录音带、录像带、电影胶卷等)的数字化,大容量数据的存储和管理技术,各种文献载体的访问及传输技术等又做了大量的研究,为数字化图书馆技术走向实用化做了准备。

美国图书馆自动化系统专家斯蒂芬·阿·萨蒙(S. R. Salman)在“Library Automation Systems”<sup>⑥</sup>一书指出的“图书馆自动化,是利用自动或半自动的数据处理机器,来完成诸如图书采购、编目、目录查询、流通等图书馆业务工作。”图书馆实现自动化的目的有三个:① 它可以让读者以最快速度查找到所需要的文献资料;② 图书馆之间能真正地实现资源共享;③ 提高图书馆自身的管理水平,把工作人员从繁重、重复的手工劳动中解放出来。要真正实现上述三个目标,只有到图书馆自动化的高级阶段——数字化图书馆,才有可能使人们在文献资料的查找中从“必然王国”,走向“自由王国”。

## 1.2 图书馆自动化发展的初级阶段

### 1.2.1 书刊机读目录的发行

1969年美国国会图书馆正式发行了LCMARC机读目录,1974年改名为USMARC。70年代,北美已有几百个图书馆利用该机读目录进行自动化的编目作业,这不但大大节省了人们的重复劳动,而且大大提高了书目的编目质量;1972年国际图联——IFLA“内容标识符工作组”,推出了“国际机读目录格式(UNIMARC——Universal MARC Format);各国也相应推出了本国的机读目录格式。如UKMARC(英国),JMARC(日本),CNMARC(中国)等等。

### 1.2.2 图书馆计算机管理集成系统

图书馆计算机管理集成系统最基本的模块是图书采购、图书编目、图书流通、期刊管理、书刊公共查询(OPAC)等。上述两点是有密切联系的,也构成了本阶段最主要的特征。它已初步实现了让读者利用联机的办法查找到所需要的资料,又用非联机或联机的办法共享其他图书馆的有关源文献,在一定程度上解放了图书馆工作的一部分劳动力,使图书馆管理更加科学化,从而提高了对读者的服务质量。

### 1.2.3 图书馆计算机协作网络、大型文摘社及其检索系统

1971年,OCLC(Ohio College Library Center)俄亥俄学院图书馆中心的图书馆联合编目系统正式运行,1977年易名为联机计算机图书馆中心(Online Computer Library Center),并

成立了 OCLC 公司,也是当今世界上最大的图书馆联机服务中心。1974 年出现了美国研究型图书馆信息网络——RLIN(Research Libraries Information Network),它由美国哥伦比亚大学、耶鲁大学、斯坦福大学等一批研究图书馆组成,并成立了研究图书馆联合会。以上两个系统都为各馆的联合编目、馆际互借等迈出可喜的步代。另外,出现了一批文摘社和信息中心,如美国洛克希德火箭公司的 DIALOG 系统和美国国家医学图书馆推出的 MEDLINE 医药信息检索系统;又如欧洲航天局推出的 ESA 系统和系统发展公司推出的 ORBIT 系统等等。这些系统对文献较深一步的加工作出了贡献,让读者可以用联机方式得到许多会议录或杂志中的文章题名和摘要等,已成为第二阶段电子文献信息服务的先导。在系统结构方面,除 RLIN 是分布式计算机网络系统外,绝大多数是集中式的计算机管理方式,用户端则是终端或仿真终端。这是因特网出现前,文献情报网络的情况。由于 70 年代还没出现局域网络,使它们的功能受到一定的限制。

#### 1.2.4 区域性图书馆协作网络

80 年代以来,美国和欧洲有许多地方组成了区域性的图书馆集团,几十个、上百个图书馆联合,在馆藏上形成一个地区特色,建立地区性的图书馆网络,实现地区性的资源共享。较早的有加州大学图书馆系统,后来发展为加州图书馆系统与服务合作组织(CLASS),美国新英格兰图书馆信息网(NELINET),英国伦敦与其东南亚地区的图书馆协作网(LASER)等。目前非常著名的有美国俄亥俄州图书馆信息网(Ohio Link),该州的一批图书馆使用了该系统。这个系统是一个全球化、整体化网上电子文献信息服务的缩影。

### 1.3 全球性、整体性网上电子文献信息服务的新阶段

#### 1.3.1 局域网络(LANs)在图书馆的应用

1981 年美国诺威尔(Novell)公司在世界上首先提出网络操作系统“Netware”,1982 年已有 100 多个公司使用该网络系统,1985 年在美国已有 8 万多个 LANs 系统运行在各地,1990 年已发展到近 50 万个。同时,其他协议的局域网也应运而生,如 PC/TCP 的局域网等。80 年代末、90 年代初许多发达国家的图书馆都使用局域网络。如美国国会图书馆、韦尔斯利(Wellesley College)等一批大学图书馆都使用 LANs 技术。图书馆利用 LAN 的技术进行信息管理以及更大范围的资源共享:①共享昂贵的外围设备,如大容量的磁盘和高速、高质量的打印机;②共享图书馆的信息资源:在图书馆各个部位可让读者查联机目录和一些学科的信息数据库等;③更大范围的资源共享和信息服务:图书馆的 LAN 连接到校园网,再连接到地区网、全国性网络,甚至国际网络。图书馆还利用 LAN 进行网上联机编目、网上采购书刊,为读者提供联机目录查询、网上馆际互借、传送电子出版物的索引及摘要(甚至全文数据库的某些文章或某个软件包)等。

#### 1.3.2 CD-ROM 光盘数据库在图书馆的广泛应用

1984 年 11 月,荷兰飞利浦公司和日本索尼公司在 COMDEX 年会上,第一次展出他们的 CD-ROM 驱动器和光盘数据库,随后美国图书馆公司推出第一个商用产品——Bibliofile,存

有美国国会图书馆的书刊机读目录数据。1986年3月,由Microsoft公司主办第一届CD-ROM技术及其应用的国际学术会议,该公司推出“新草纸”(The New Papyrus)的参考工具书CD-ROM数据库。10年来CD-ROM产品特别地被广泛应用在图书馆的参考咨询部,据不完全统计,至1996年底,全世界已有1万多种CD-ROM光盘数据库,有各种参考工具书、辞典、百科全书、指南、索引、摘要、全文数据库和多媒体数据库,包括自然科学、社会科学、工程技术和经济管理,甚至各种版本的“圣经”,可供研究、教学、工业界、商业界使用,也应用于图书馆技术服务部门的采购、编目、存放计算机各种软件等。

当CD-ROM光盘由单机使用发展到光盘网络,它的作用就更为明显,读者可以在图书馆、办公室、教室、实验室甚至在家里查找图书馆的光盘数据库。他们不再像联机检索资料库那样需支付昂贵的检索费,读者几乎不受使用时间限制,可随时多次使用。在校园网内或单位局域网内访问光盘数据库,已经成为图书馆在网上提供电子信息服务的重要生力军。

### 1.3.3 图书馆管理集成系统向网上电子文献信息服务的方向发展

70年代末,许多公司完成了图书馆计算机管理集成系统的研制,完成了从单一子系统向集成系统的过渡;80年代中期,在数据结构方面,由文件系统转向数据库管理系统;在系统结构方面,集中式的数据库转向分布式网络结构,形成了客户机/服务器的访问方式。在功能方面,除了要求与大型图书馆联机系统如OCLC,RLIN等有良好的接口外,还要求有API接口,连接一些CD-ROM光盘数据库,也能访问一些索引、摘要和全文数据库系统,能直接进行文献资料的传递服务(Document Delivery Service)等。如美国著名的INNOPAC系统就有专门连接参考文献索引、摘要和全文数据库的模块,也有连接CD-ROM光盘等的模块;又如美国的Carl图书馆管理系统,除了有连接外界图书馆的OPAC接口外,还有连接到拥有17000多种电子杂志全文数据库的Uncover系统,让读者很方便地利用该系统得到最新杂志目次内容的免费服务和所需文章的全文传递服务;连全世界最大的联机目录中心OCLC也推出First-Search的网上电子文献信息服务,它提供60多个索引和摘要数据库服务,有些数据库还能够提供全文传递服务。从上可见,网上电子文献信息服务在90年代已成为图书馆和信息中心不可抗拒的潮流。

### 1.3.4 因特网的迅猛发展,把图书馆电子文献信息服务推向全球化

因特网不仅是现阶段国际信息高速公路的雏型,而且是目前世界上最大的信息宝库;不仅有图书馆、信息中心大量的文献信息资源,还有政府部门、研究所、公司等各种各样的信息,内容涉及到科研、教育、商业、旅游、艺术等。专家们预计至本世纪末,下世纪初因特网将达到10亿个用户,得到极其广泛的应用。教学和科研人员将像过去利用传统图书馆一样,通过联机访问各种电子信息资源,人们将在几百万个GOPHER,万维网(WWW)服务器上漫游。

目前通过因特网已可以查找到网上国内外几千个图书馆的书目信息;可访问世界上许多著名的情报数据库如DIALOG,BRS,MEDLINE等;可访问许多免费的信息数据库,如访问美国国会图书馆的GOPHER服务器,其中一个“Global Electronic Library”目录,可提供美国和世界上有关图书馆自动化方面的最新消息;可访问世界上20多万个万维网服务器各单位的主页(Home page),可以获得大量带有多媒体的资料。如中国《神州学人》电子杂志就提供万维网方式的服务。国内外许多图书馆均建立了自己的主页,还可以在网上举办图书馆的电子论坛,

类似于因特网上的 Usenet News Group。

## 1.4 图书馆自动化的高级发展阶段——数字化图书馆阶段

### 1.4.1 数字化图书馆的基本特征

(1)各种文献载体将被数字化,不论是各种印刷型文本(包括古籍、善本)、地图、缩微资料等,还是视听资料和动画片、电影片等。在数字化图书馆中,将以多媒体数据为主。

(2)大数据量的存储和管理。如美国国会图书馆计划将其三分之一的馆藏,约 500 万册件的善本、珍本的资料数字化,大约 104TB( $1\text{TB} = 10^3\text{GB} = 10^6\text{MB}$ ,即 100 万兆字节)。如何对大量数据进行存储管理和检索技术是数字化图书馆的攻关课题之一。

(3)网络的通信系统是数字化图书馆的重要环境条件。这个环境包括一个单位的区域网络以及地区、国家和国际网络及通信系统的建设。从宏观的数字化图书馆概念出发,它涉及到一个国家的网络和通信设施的整体化建设。

(4)有一个统一的用户界面和参考咨询系统,必须具备友好的用户界面,易学易懂、使用方便,当用户有问题时,可以进行联机的咨询服务。

### 1.4.2 数字化图书馆的优点

数字化图书馆不仅是当前图书馆、情报界研究的热点,而且已成为因特网广大用户和信息产品公司研究的热点。它有三大优点:

(1)它的资源可供网上千千万万用户共享。可远程访问,不必出远门,就可获得需要的珍贵资料,打破了原印刷型文献的局域性和局限性。

(2)比印刷型和缩微胶片型的文献资料更便于检索和查询。特别是已出现强大功能的检索引擎,不但能对数字化图书馆中的资料进行检索,还可以对全世界万维网服务器上的资料进行检索。

(3)能长期保存和保护文献资料(如一些珍本、善本、古籍、历史文物等)。

当前的光盘技术就是一个价廉物美的保护技术。

### 1.4.3 数字化图书馆的功能

(1)各种载体的数字化。许多印刷型珍本、善本和历史文物需要数字化,不少重要文献已制成缩微制品,包括缩微胶卷和缩微平片等,而录音、录像、电影胶卷、胶木唱片等则可采用各个公司提供的产品,将音频、视频信息资料数字化。

(2)数据的存储和管理。数字化图书馆大多数采用客户机/服务器的模式。客户机、图书馆服务器和对象服务器构成信息传递的核心结构。图书馆服务器主要管理数据的目录、索引和查询,而对象服务器用于管理数字化的对象(即各种类型载体的原文献)。

(3)组织有效的访问和查询,更有效的文本数据库查询技术和多媒体资料的查询策略,也是当前研究的热点之一。直接针对图像、声音建立索引,可以按照颜色、形状、纹理在图像中的位置对图像进行查找。

(4)数字化资料的传送。多媒体网络为数字化图书馆提供了一个资料的传输环境。今后



的 NII(National Information Infrastructure)和 GII(Global Information Infrastructure)就是最好的环境。可以说,宽带综合业务数字网(B-ISDN),将成为多媒体通信的基本传输网络,如用 ATM、帧中继等。

(5)系统管理和版权保护。它要有一般计算机网络系统的管理功能,要重视各种类型用户的权限管理,更重要的,必须用适当的技术确保版权人的资源不被滥用。

## 1.5 图书馆自动化系统的建立

基于图书馆自动化的三个发展阶段的思想,鉴于我国当前情况,有一大部分图书馆正在进入图书馆自动化的初级阶段,正在研究在本馆如何建立一个图书馆管理集成系统;有一批图书馆已建立了图书馆管理集成系统,正在开发或考虑选择更优的系统,同时也在计划开展网上电子文献信息服务,它们必须综合分析和设计整个系统;少数单位正在筹划建立数字化图书馆。不论哪一个系统,都有一个共同点,即如何来建立一个图书馆的自动化系统?它的基本过程怎样?建立一个系统的条件和要求是什么?如何进行系统分析和系统设计?

本节着重讨论图书馆自动化系统建立的过程、建立的条件和要求,以及系统建立应注意的问题。至于系统分析和系统设计将在第五章,以图书馆管理集成系统为例,较详细地论述系统分析和系统设计。

### 1.5.1 建立图书馆自动化系统的一般过程

如果我们非常明确建立图书馆自动化系统的步骤或过程,这就会使全盘工作有条不紊地进行,一步一步去达到我们的目标。要建立一个图书馆自动化系统,大致要经过五个阶段:

(1)通过深入细致的调查研究,明确用户需求,提出系统设计任务书。基本确定自己开发或选择国内外的现有系统。

(2)确定系统建设总目标,具体建设内容,系统的功能,预期的社会、经济效益,初步预算软件、硬件总投资,确定系统建设的总过程和时间表等。

(3)如果软件系统是自己开发的,则必须进行系统分析和系统设计、详细设计、程序设计、模块测试等;如果准备选择国内外系统,图书馆的专业人员和领导也必须进行初步的系统分析和系统设计,更明确系统需达到的具体指标等。

(4)系统实施和试运行。从系统工程角度出发,先要确定或选择图书馆自动化系统的应用软件,如图书馆管理集成系统,二次文献检索系统或文献全文检索系统,在第二个发展阶段通常总有一个光盘网络服务系统;一旦应用软件确定,相应数据库也确定,再选择能达到上述要求的硬件系统。硬件、软件确定和系统安装后,一般要经过3至6个月的试运行。

(5)评价和改进。系统试运行后,要对它有一个公正的评论,例如对当前通常使用的评估指标体系,正确评价其优缺点,对系统存在的问题提出改进意见。

要建立一个完善的系统,必须严格经历这几个阶段,使系统的功能完善、效果良好且经济实用。

特别强调指出的是,图书馆的领导要在第一、二阶段中起重要作用,图书馆馆长要进行目标管理。他对图书馆的过去、现在和将来,应有一个总的设想和规划,对几十年来图书馆传统的手工操作,以及与之相应产生的各种规章和条例,对起过积极作用的应给予科学的分析。实