世纪之交图书馆事业的回顾与展望。北京图书馆出版社，1999 年 7 月，P77-84

网络环境下的文献资源共享

张晓林 （四川大学信息管理系 成都 610064）

摘要：本文在描述 Z39.50 和 ISO ILL 协议的基础上，介绍了基于 Internet 的虚拟化、分布式和动态的文献资源共享体系及 vCuc、CICVEL、UNIverse 等实际系统。

关键词：文献资源共享，虚拟联合目录，馆际互借，Z39.50，ISO ILL 协议，vCuc、CICVEL、UNIverse。

Resource Sharing in a Networked Environment

Zhang Xiaolin, Sichuan University, Chengdu, 610064

Abstract: With a brief introduction to Z39.50 and ISO ILL protocols, this paper analyzes the new virtual, distributed, and dynamic resource sharing mechanism in the Internet environment, illustrated by examples such as vCuc, CICVEL, and UNIverse.

Keyowrds: Resource sharing, Virtual union catalogs, Interlibrary Loan, Z39.50, ISO ILL protocols, vCuc, CICVEL, UNIverse.

1．问题的提出

文献资源共知共享是图书情报工作的重要支柱。在计算机技术和网络技术的推动，以集中式联合目录、馆际互借系统以及各类文献传递系统为代表的文献资源共享体系迅速发展，并成为现代图书情报服务的基础设施，例如 OCLC 及其 Prism ILL 系统，英国 LASER 及其 Viscount ILL 系统，大英图书馆外借部（BLDSC）的 LXCCON 系统和 ART 系统、UnCover 和 ISI 等的文献传递服务、各类地区性文献传递体系、RLIN 开发的 Ariel 文献传递服务等。

随着 Internet 的普及，新型资源共享体系正在出现，它以 Z39.50 协议、ISO ILL 协议以及各类电子文本传输协议为基础，致力于建立虚拟化、分布式、覆盖数字资源、支持服务和支付审计、并能动态扩展的文献资源共享服务。本文将重点对这类体系作分析。

2．Z39.50 与虚拟联合目录

Z39.50 是美国国家标准“信息检索：开放系统互联的应用服务定义与协议”（ANSI/NISO Z39.50-1995）[1]，它起源于 LC、加州大学和 WLN 的“系统互联项目”（Linked Systems Project），并已成为国际标准（ISO 23950）。

Z39.50 规定异构开放系统间传递指令和数据的标准方法，使一个系统（源系统）能作为另一系统（目标系统）的客户机检索和获取目标系统的数据。在检索中，源系统的指令和数据格式被源系统端的 Z39.50 客户机转换成标准 Z39.50 请求传送到目标系统，在目标系统端由 Z39.50 服务器转换为目标系统格式进行实际检索，检索结果再通过逆向转换传给源系统并以源系统格式输出给用户。一个检索系统可同时装入 Z39.50 客户机模块和服务器模块，既作为客户机向其他系统提出请求，又作为服务器回应其他系统的请求（图 1）[1-3]。

实际实施中，源系统将操作指令和有关数据装入 APDU（应用数据单元，Application Data Unit）作为源系统请求传送给目标系统，目标系统对源系统信息进行处理后将结果封装入 APDU 作为目标系统响应传回。源系统和目标系统间传递的信息类型（可认为代表服务类型）包括初始化（Initiation）、检索（Search）、索取记录（Present）、删除结果集（Delete）、浏览词表或索引（Browse）、结果集排序（Sort）、解释与帮助（Explain）、扩展服务（Extended Service，

例如文献订购—Item Order)、连接控制（Access_Control)、审计/资源控制（Accounting / Resource_Control）和终止服务（Termination)。

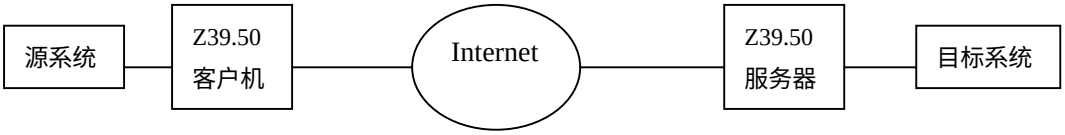

图 1

通过这些标准 APDUs，Z39.50 在异构系统间支持包含混合字段的布尔逻辑检索和截词、邻近检索，支持在一个检索式中对多个数据库的检索，支持检索结果集修改和处理，支持多种检索指令方式和多种数据格式，支持对数据库索引等有序表的浏览和对目标系统解释信息的检索与显示，支持多用户对同一目标系统的同时检索；支持连接和资源使用审计控制。等功能。目前，Z39.50 标准已在国外图书馆自动化系统中广泛应用，并成为系统通用规范的有机组成部分[4]。

2.2．以 Z39.50 为基础的虚拟联合目录[5]

通过广播式检索方式，Z39.50 允许一个源系统同时向多个目标系统发送检索请求，并将它们传送的结果经过整理以统一结果集方式输出给用户，从而直接以各图书馆自动化系统为基础形成虚拟、分布的联合目录。这里，各成员馆均运行支持 Z39.50 互联和广播式检索的自动化系统，可同时作为客户机和服务器；作为客户机时，在本系统界面和方式下接受用户检索输入，利用 Z39.50 广播式检索功能向多个目标系统提出请求，并在接受应答后处理和显示数据；作为服务器，接受其他系统的请求，经过处理作出应答（图 2)。

利用广播式检索同时多个目标系统，其结果形式可以是：不剔重、按目标系统排列；不剔重，但按文献标题或其它特征集成排序；剔重并文献标题或其它特征集成排序。

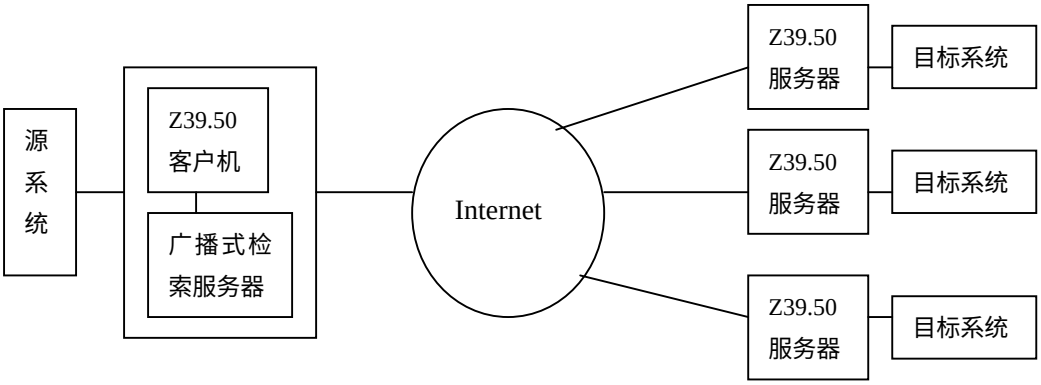

图 2

2.3．Z39.50 的应用类型

一般地说，基于 Z39.50 的网络检索和联合目录有以下几种方式：

a. 单个图书馆自动化系统（源系统）的 Z39.50 检索，通过该系统可选择连接某一个具备 Internet 连接能力、支持 Z39.50 功能的目标系统进行检索。实际上这类源系统多建有目标系统列表，通过菜单方式供用户选择，但任一检索过程中只能连接、检索一个系统。

b. Z39.50 网关（Z39.50 Gateway)，以 Web 形式提供公共检索界面，支持网络用户选择、连接和检索多个具备 Z39.50 检索功能的目标系统。这类网关中最著名的包括：美国国会图书馆 Z39.50 网关[6]，可检索世界各地 200 余个支持 Z39.50 的图书馆自动化系统，其中包括许多联合目录系统和网关系统，例如 CARL 和 OhioLink 等。Europagate 网关，提供 Web 为基础的 Z39.50 网关[7]和基于 E-mail 检索的 Z39.50 网关[8]，可检索欧洲和北美的近 20 个支持

Z39.50 的图书馆自动化系统。

c. 虚拟联合目录体系，例如加拿大虚拟联合目录（Virtual Canadian Union Catalog，vCuc）[9]、加州州立大学集成信息检索系统（California State University Unified Information Access System）[10]、超级检索系统（Super Search--North Bay Cooperative Library System）[11]、宾西法尼亚州大学图书馆连接项目（Penn Academic Library Connection Initiative）[12]、衣阿华州图书馆联机项目（State of Iowa Libraries Online）[13]、香港地区七所大学虚拟联合目录[14]、EUROPAGATE 多目标检索系统（Experimental Simultaneous Search Gateway）[15]等。其中，vCuc 由加拿大国家图书馆牵头的一个利用 Z39.50 协议、建立在地理上分散的多个图书馆检索系统和集中式联合目录系统基础上、涉及多种系统平台的分布式虚拟联合目录，共有近 20 个系统参加，比较典型地代表了这类体系[16-17]。

3．ISO ILL 协议与网际互借系统

3.1．ISO ILL 协议基本原理

为保证异构和分布的图书馆自动化系统之间能够交流馆际互借信息、并对馆际互借进行有效管理，ISO 制定了开放系统环境下馆际互借协议（ISO 10160/10161）[18-20]，具体规定了请求馆系统（Requester）与供应馆系统（Supplier）之间处理 ILL 事务的标准的交互运行模式、服务类型、信息格式、信息传递方式等。

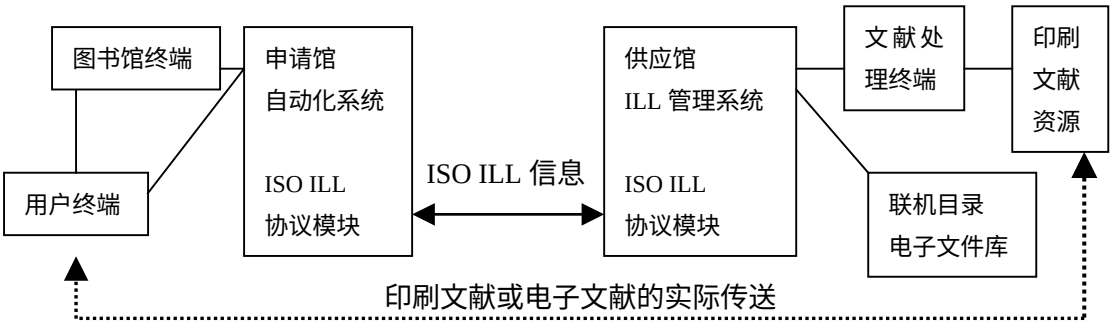

图 3

在该协议规定的体系（图 3）内，任意两个具备 ISO ILL 模块的图书馆自动化系统可以方便地传递馆际互借信息。具体地，用户在网络上查找所需文献（往往借助 Z39.50 检索）、确认所需文献和文献拥有馆后，可通过所在图书馆（请求馆）馆员、甚至可直接进入请求馆自动化系统提出互借申请，请求馆系统通过自己的 ILL 功能模块以 ISO ILL 协议方式向供应馆提出实际请求；供应馆 ILL 系统根据文献收藏使用情况和有关规则决定能否满足请求，并在能满足请求的情况下通过 ISO ILL 协议与请求馆传递 ILL 事务处理信息。ISO ILL 信息被组织成“应用协议数据单元”（Application Protocol Data Unit，APDU），由 ASN.1 具体定义。这些 APDUs 本身的传递方式可以是 RFC822 E-mail、MIME E-mail、直接 TCP/IP 连接、X.400 E-mail 等。实际文献的传递不属于 ISO ILL 协议的内容，但目前发展趋势是将电子文献的传递集成在整个体系中。

3.2．ISO ILL 的运行模式和事务类型

考虑到馆际互借的复杂情况，ISO ILL 协议还规定了该体系的多种交互运行模式（Models of Interaction），图 4a 表示两个图书馆间直接传递 ILL 信息和处理所有 ILL 事务，图 4b 表示一个或多个图书馆分别作为中间方传递 ILL 信息和处理 ILL 事务，图 4c 表示某一图书馆作为中间方传递 ILL 请求直到找到供应馆并继而维持 ILL 事务管理，图 4d 表示某一图书馆作为中间方传递 ILL 请求但不负责处理其它 ILL 事务，图 4e 表示两个图书馆作为中间方传递 ILL 请求、其中一个作为中间方管理所有 ILL 事务。

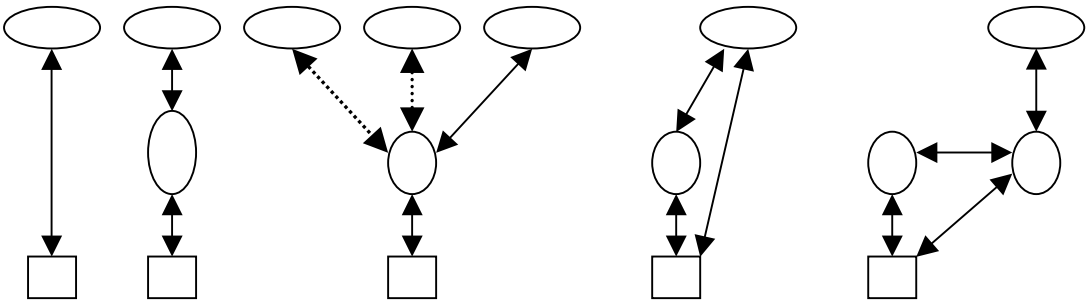

图 4a　图 4b　图 4c　图 4d　图 4e

根据 ILL 事务处理和过程管理需要，ISO ILL 协议具体规定了四种基本事务类型及各自的具体服务类型（表 1）。

请求服务 Request Service	回复服务 Responses to a Request	请求管理服务 Request Management	借出管理服务 Loan Management
请求 Request	应答 Answer	寄出 Shipment	逾期 Overdue
请求转发 Request forwarding	条件应答 Conditional Reply	撤消 Cancellation	催还 Recall
转发通知 Forward Notification	续借应答 Renew Answer	撤消应答 Cancellation Replay	归还 Return
续借请求 Renewal		收到 Receipt	验收 Checked-in
		损坏通知 Damaged Notification	丢失通知 Lost Notification
		状态询问 Status Query	
		状态或错误通知 Status-or-Error Report	
		自由信息 Message	
		终止 Expiry	

表 1

3.3．ISO ILL 协议应用范例

ISO ILL 应用开发主要有三种类型：

a. 直接利用 ISO ILL 协议建立馆际互借系统，例如加拿大国家图书馆（National Library of Canada）的 AMICUS 系统[21]、DALI（Document and Library Integration）项目[22]、EDDIS（Electronic Document Delivery-Integrated Solution）项目[23]、NAILDD（North American Interlibrary Loan and Document Delivery Project）项目[24-25]等。

b. 建立 ISO ILL 协议与特定集中式馆际互借管理系统的接口，利用 ISO ILL 协议来进行信息传递、利用原有集中式系统进行 ILL 事务[26]，例如大英图书馆的 ART 系统[27]、英国伦敦与东南图书馆联盟（LASER）的 Viscount 系统[28]等。

c. 将 Z39.50 和 ISO ILL 协议集成到一个系统中，建立一个综合的文献资源共享体系，著名的项目有美国的 CIC 虚拟电子图书馆项目（Virtual Electronic Library）、欧洲的 UNIverse 项目，以及前面提到的 PALCI 项目、NAILDD 项目等。

4．CICVEL 和 UNIverse：新型网络资源共享模式

4.1．虚拟电子图书馆[29-30]

CIC（Committee on Institutional Cooperation）是由美国的 Chicago、Illinois、Iowa、Minnesota、Northwestern、Michigan、Michigan State、Ohio State、 Penn State、Purdue、Indiana、Wisconsin-Madison 等 12 所研究型大学组成的联合体，它的虚拟电子图书馆（CIC Virtual Electronic Library，CICVEL）项目致力于在 21 世纪初建立一个覆盖各学校所有印刷型或电子型文献资源的无缝连接的服务体系，具体目标包括：通过统一界面检索本地或联合体或外

部信息资源，支持组合式或广播式虚拟联合目录检索，支持读者直接操作的馆际互借和文献传递，支持图书馆服务与读者其它信息服务的无缝融合，同时支持各图书馆对本地资源和系统的控制。它的实际任务包括建立基于 Z39.50 的虚拟联合目录检索和基于 ISO ILL 协议的馆际互借与文献传递体系，可对 CIC 院校的 6 千万图书、55 万期刊和大量的电子资源进行检索和借阅、传递。。

CICVEL 的虚拟联合目录检索结构如图 5 所示：

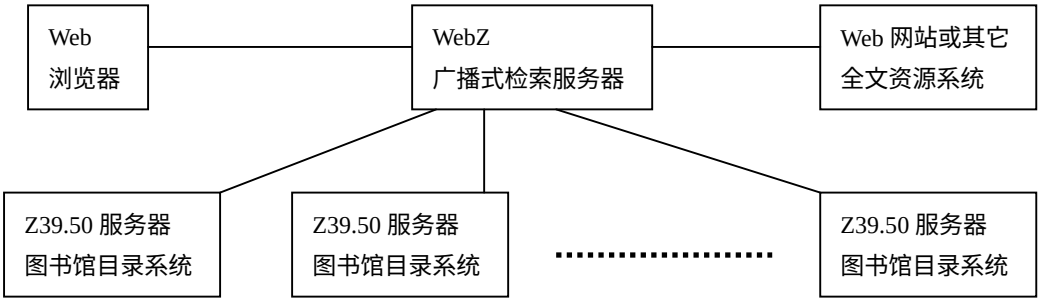

图 5

在图 5 所示结构中，用户可通过 Web 浏览器连入提供广播式检索的 WebZ 服务器，检索一个、多个或全部支持 Z39.50 的图书馆目录系统，而且可检索其它网络资源系统。实际上，有多个 WebZ 服务器分布于整个系统各处。

CICVEL 的馆际互借与文献传递体系如图 6 所示。

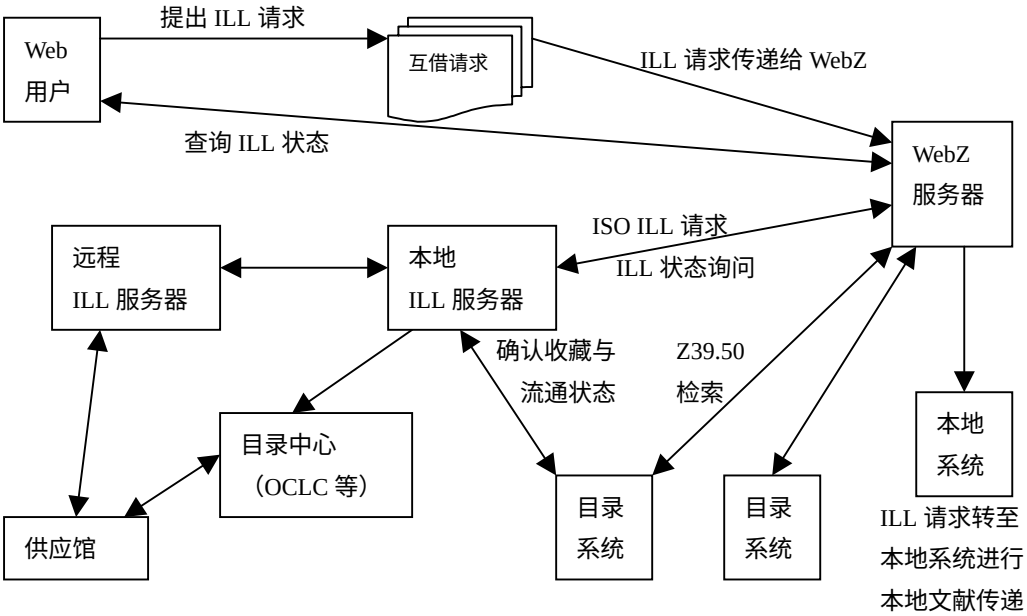

图 6

在图 6 所示体系中，用户可通过（多个）WebZ 服务器检索目录、提出 ILL 请求和查询 ILL 状态；WebZ 服务器可检索目录系统、向 ILL 服务器提出 ILL 请求、查询 ILL 状态、或将可本地满足的 ILL 请求转至本地系统处理；本地 ILL 服务器可检索目录系统或目录中心以确认文献状态、将 ILL 请求转至远程 ILL 服务器或目录中心、并管理 ILL 事务过程；远程 ILL 服务器将请求提交远程供应馆进行实际互借操作。

4.2．UNIverse 项目[31-32]

UNIverse 是欧洲电子图书馆计划（Telematics for Libraries）[33]中的一个重要项目，由欧

洲七个国家的 17 个图书馆和研究机构联合进行，目的是建立一个“全球开放性图书馆体系的大规模实验系统”，实现跨语种、跨代码和记录格式的分布式检索和资源共享。

UNIverse 的基本结构可由图 7 表示。

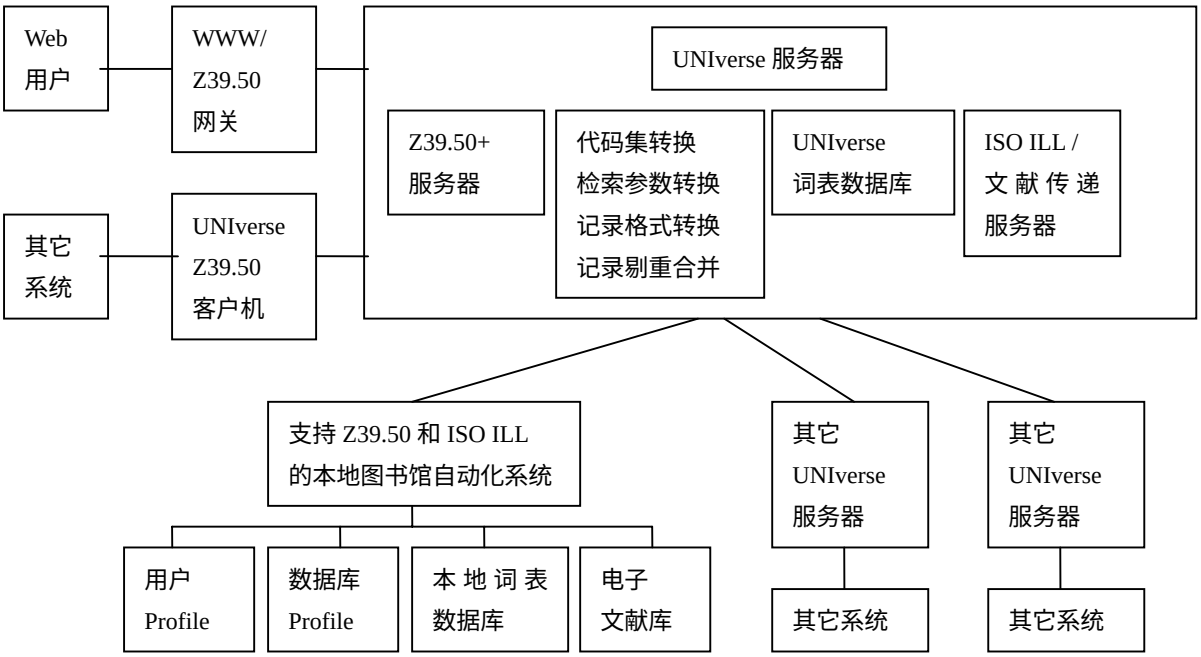

图 7

在图 7 所示体系中，用户可通过 WWW/Z39.50 网关或支持 Z39.50 的本地图书馆系统连入本地或远程的 UNIverse 服务器，这些服务器利用本地系统或其它 UNIverse 服务器提供以下服务：

a. 通过检索用户数据库（User Profile Database），进行用户身份认证；

b. 进行基于 Z39.50 的组合或广播式检索，包括利用数据库参数文件（Database Profile）提供检索参数转换服务；

c. 进行基于 ISO ILL 协议的馆际互借请求、请求传递（Responder）和参数转换（Transponder）服务，并支持电子化文献传递服务和审计；

d. 利用词表数据库进行词表转换；

e. 进行代码集、检索参数集、记录格式转换，进行记录剔重和合并处理。

由于 UNIverse 处于跨国家、跨语言的特殊环境，它必须处理多种代码集、多种检索参数集、多种词表、多种记录格式的相互转换问题。UNIverse 利用 Unicode[33]对代码集进行转换，利用分布式数据库参数文件进行检索参数集转换，利用分布式词表数据库和 UDC 进行词表检索和转换，利用 GRS 格式进行各种 MARC 格式和其它记录格式的转换，从而保障多个国家的文献信息系统间的无缝连接。另外，为了支持文献传递，UNIverse 利用 GEDI 标准（Group on Electronic Document Interchange）[34]来传递电子文献。

5．结束语

在 Internet 技术的推动下，文献资源共享的技术基础和体系结构发生了很大变化，这对我们提出了严峻的挑战和发展的启迪。我们一方面应该迅速熟悉和掌握 Z39.50、ISO ILL 以及各种电子文献传递协议等关键技术、紧密跟踪诸如 UNIverse 等国外资源共享体系的发展，另一方面应该重新思考我们自己的受计划经济和集中管理模式深刻影响的文献资源共享体

系，重新定义我们对图书馆自动化系统的要求，在高起点上参与国际合作和竞争。

参考文献：

[1]ANSI/NISO. Z39.50-1995. Information Retrieval: Application Service Definition and Protocol Specification. （http://lcweb.loc.gov/z3850/agency/1995doce.html及 ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950）

[2] 安树兰，张成昱．网络服务与协议--ANSI/NISO Z39.50 标准简介．现代图书情报技术，1995. 1

[3] 陈新，张成昱．信息资源检索协议标准 Z39.50 和 ISO10162/10163 简介．现代图书情报技术（增刊）, 1997

[4] 图书馆自动化系统软硬体共通规范研订小组．图书馆自动化系统软硬体共通规范书。台北，1997

[5] 张晓林．基于 Z39.50 的虚拟联合目录概念模型．情报科学, 1998.5

[6] http://lcweb.loc.gov/z3950

[7] http://europagate.dtv.dk/wg_index.htm

[8] http://europagate.dtv.dk/mg_index.htm

[9] http://www.nlc-bnc.ca/resource/vCuc

[10] http://uias.calstate.edu/uias.htm

[11] http://nbcls.sonoma.edu/welcome.html

[12] http://www.lehigh.edu/~inpalci/

[13] http://www.silo.lib.ia.us/silo.html

[14] http://ustlib.ust.hk:211/screens/z39menu.html

[15] http://europagate.dtv.dk/cgi-bin/egwcgi/egwirtcl/mtargets.egw

[16] Lunau, C. D. The Virtual Canadian Union Catalog Project (vCuc). Proceedings of the 64th IFLA General Confrence. Amsterdam, 1998

[17] The Virtual Canadian Union Catalog Project: Final Report (http://www.nlc-bnc.ca/resource/vcuc/)

[18] ISO 10160 Interlibrary Loan Application Service Definition. Second Edition, 1996

[19] ISO 10161 Interlibrary Loan Application Protocol Definition. Second Edition, 1996

[20] 张成昱，开放系统互连环境下馆际互借协议的国际标准．现代图书情报技术, 1995.5

[21] http://www.nlc-bnc.ca/amicus/access/eaccamic.htm

[22] http://dallas.ucd.ie:80/dali/

[23] http://www.lancs.ac.uk/users/library/news.d/eddis.htm

[24] http://www.arl.org/access/naildd/naildd.shtml

[25] Jackson, M. Overview of North American Interlibrary Loan Protocol Activities. Proceedings of the 63rd IFLA General Conference, Copenhagen, 1997

[26] Jackson, M. The Application of the ILL Protocol to Existing ILL Systems. Proceedings of the 63rd IFLA General Conference, Copenhagen, 1997

[27] http://portico.bl.uk/services/bsds/dsc/arttel.html

[28] http://www.viscount/laser/viscount.html

[29] http://NTX2.cso.uiuc.edu/cic/cli/accessvel.html

[30] http://ntx2.cso.uiuc.edu/cic/cli/cni982/

[31] http://www.fdgroup.co.uk/research/universe/

[32] Ward, S. The UNIverse Project: A European Demonstration which Adds Value to the Virtual Union Catalogue. Proceedings of the 64th IFLA General Conference, Amsterdam, 1998

[33] http://www.echo.lu/telematics/libraries/librar2.htm

[34] ISO/IEC 10646-1: Universal Multiple-Octet Coded Character Set: Basic Multilingual Plane, 1993

[35] Electronic Document Delivery: Towards Further Standardization of International Interchange. Agreements of the Group on Electronic Document Delivery. v.2, 1995 (ftp://lib.ua.ac.de/pub/gedi)