

# 国外图书馆 IC 空间建设研究新进展

杜 瑾 杨志萍

**【摘要】** 图书馆信息共享空间 (Information Commons, IC) 是一种以促进学习、交流、协作和研究为目标的创新服务模式, 国外图书馆 IC 的物理空间改造和优化、3D 打印设备和技术引进、故事时间和 Living 图书馆的推出、互动游戏开发和社会性改造以及创客空间构建和 YOUmedia 项目等对我国 IC 空间建设都具有重要的借鉴意义。

**【关键词】** 信息共享空间 IC 空间改造 3D 打印机 创客空间 YOUmedia 项目

**Abstract:** The library Information Commons (IC) is an innovative service model to promote learning, communication, collaboration and research. In recent years, the library IC spaces of the foreign countries have developed a lot, such as the rebuild and reconstruction of the physical spaces, the introduction of the 3D technology and printer equipments, the launch of the story time and living library, the development of interactive games as well as the carry out of the Makerspace and the YOUmedia project. And all above mentioned sets good examples for those in Chinese library.

**Key words:** Information Common IC spatial reconstruction 3D printer Makerspace YOUmedia project

## 1 引言

随着国外图书馆预算和财政支持的减少, 掀起了一股图书馆改造的热潮, 图书馆必须在“变”中求发展, 再加上近年来图书馆馆藏资源流通量锐减, 单纯的纸质书籍已经不能满足读者的需求, 图书馆面临空间改造的压力, 而 IC 建设是此次空间改造和优化的重点投入项目, 再加上一些新技术的投入和使用, 在节减人员和资金投资的同时, 大大提升了图书馆的服务质量。总的来看, 图书馆 IC 建设一是满足了用户信息搜寻越来越依赖于数字媒体这一需求变化, 二是解决了纸质书库缩减, 数字馆藏增多的情况下用户对于创造空间的需求。IC 空间实施的一系列措施强化了图书馆以用户为中心的服务宗旨, 是对传统图书馆的服务模式的改造。

## 2 IC 概述

自 20 世纪 90 年代以来, 北美图书馆界就兴起了一种新的服务模式——信息共享空间 (Information Commons, IC), 它综合了传统图书馆和 e 时代数字化图书馆的优势, 重新诠释了图书馆作为信息中心的社會核心价值。1993 年首次提出了信息共享空间的概念, 1999 年, 美国北卡罗莱纳大学图书馆 IC 前负责人 Donald Beagle 在《IC 构想》一文中将 IC 的定义界定为两种: 一种是独特的在线环境; 另一种是新型的物理设施或空间<sup>[1]</sup>。谢菲尔德大学将 IC 定义为一个整合的学习空间, 应该包含空间、资源和服务 3 个基本要素, 并且图书馆 IC 建设应该包括物理空间建设和虚拟空间建设两个层面。一些基本的物理空间, 如个人学习区、小组学习区、会议室、写作培训室、休闲室已经得到初步发展, 并且配有图像扫描仪、彩色打印机等硬件和各类应用程序、文字处理软件; 在虚拟空间建设中, 必要的网络接入、技术、各种设备支撑也日臻完备, 使用户对所需资源实现了开放式的存取<sup>[2]</sup>。

IC 已经在世界上许多大学和研究所得到了成功实践。美国、加拿大、英国、台湾、香港和中国大陆等有许多图书馆都建立了具有自己特色的 IC 空间。如美国的北卡罗莱纳大学 90 年代就组建了 IC 任务组, 并制定一系列 IC 发展计划; 随后匹兹堡州立大学、爱荷华大学、亚利桑那州大学图书馆也开始实施 IC 项目; 纽约州水牛城图书馆 IC 团队实施了 Information Commons to go (ic2go) 项目, 解决了一些公用网络应用问题; 加拿大的多伦多公共图书馆按照制定的规划进行信息空间建设, 不断地增强 IC 空间的影响力; 英国谢菲尔德大学也是投入大笔经费进

行 IC 建设<sup>[3]</sup>；台湾师范大学图书馆推出“SMILE”共享空间<sup>[4]</sup>；香港地区图书馆和大陆的一些图书馆和研究机构也推出了 IC 项目以支撑创新，而且国内对 IC 的研究从 2005 - 2006 年的理念引入扩展到案例深度分析和 IC 空间构建的实践研究，取得了跨越式的发展。

### 3 国外图书馆 IC 建设新进展

IC 本质的最佳描述应该是（在现阶段也只能是）信息资源价值的实践机制<sup>[5]</sup>，也就是说 IC 强调空间优化、资源支撑基础上的创新服务环境的构建。随着近年来政策的转变、技术的革新和图书馆服务的转型，IC 建设有了一些新进展。由于数字化资源的迅速增加和实体资源实际使用量的下降，图书馆的物理空间和功能需要重新规划，要把更多的原留馆藏空间留给读者。周欣平在美国《高校图书馆的发展方向》中提出舒适、实用、美观、高科技和有情调、沙龙型的现代图书馆舍为美国重要高校图书馆的潮流，斯坦福大学 SEQ2 图书馆愿景中信息实验室也重点谈到了空间规划等内容；德雷塞尔大学图书馆设计师斯科特·厄尔提出的建筑理念也是提供开放、灵活的空间，使图书馆不仅提供书本知识，还要提供学习过程。

#### 3.1 空间改造和设备引进

##### 3.1.1 物理空间改造和优化

在外形设计和物理空间改造上，图书馆更加注重空间设计的环保性和可持续性。古彻学院雅典娜图书馆以现代美学建筑风格而著称，在装修材料选择上更加注重材料的耐用性、环保性和可回收性。外部装修材料包括铜、水磨石、白橡木、红木、地毯、玻璃等，内部装修材料主要包括可回收的地毯、橡木座椅、可清洗的漆面家具以及合成革的软座椅，还配有太阳能热水器、空调系统、热辐射、能量回收系统和通风装置，设计雨花园和两个屋顶花园，充分利用雨水资源<sup>[6]</sup>。

在内部空间布局和规划上，图书馆 IC 应结合服务项目进行合理规划。美国俄亥俄州贝德福德公共图书馆（the Bedford Public Library）在 IC 空间装修和设计时，采用弯曲的墙面、屋顶和彩色玻璃进行装饰；坦佩公共图书馆（The Tempe Public Library）也对空间进行重新整顿，配有 110 台公共电脑，其中包括一个“家庭计算机空间”；库斯科茨溪谷分馆（The Grove Branch Library of the Dallas Public Library）新增了儿童空间；美国丹佛公共图书馆（the Denver Public Library）注重建筑结构和风格设计，设置临时区、语言学习区、儿童和家庭区等，进行多功能的空间设置，充分利用相关技术，兼顾不同年龄、阶层和文化层次的用户需求，配备相应的设备和可以移动的家具，供人们合作讨论使用。

总的来看，国外图书馆建筑设计总体的规划理念主要遵循以下几个方面：变革并具有独特性，绿色环保的建筑理念，缩小书库空间，让图书馆热闹起来，设置一些专门空间，既满足用户合作的需求也满足用户独处的需求<sup>[7]</sup>。

##### 3.1.2 3D 打印机设备引进

美国著名《时代》周刊欧洲版揭晓了 2010 年全球“50 个最佳发明”中，排名 17 的是用于印刷器官的 3D 打印机，2011 年 3D 打印的衣服再度入围 50 个最佳发明。1994 年，美国麻省理工学院的几位科研人员发明了“3D 打印”技术，并申请了专利。1997 年，一家名为 Zcorporation 的公司，把 3D 打印技术推而广之。2010 年，一位名叫恩里科·迪尼的发明家设计了 3D 打印机，功能上与激光成型技术一样，采用分层加工、叠加成形，即通过逐层增加材料来生成 3D 实体，与传统的加工技术完全不同，称之为“打印机”是参照了其技术原理，因为分层加工的过程与喷墨打印十分相似。

图书馆 IC 空间在原有的技术、设备支持的基础上，纷纷引进 3D 打印机设备，为图书馆创新服务<sup>[8]</sup>。如美国内华达大学图书馆，是美国大学图书馆中第一家提供 3D 打印技术和扫描仪器的，此外 Stratsys uPrint 和 3DTouch 同样可以创造多彩的物品；康乃狄克州的韦斯特波特公共图书馆（WPL）新增 New Maker 空间，并专门腾出空间放置新引进的设备，如 MakerBot 3D 打印机等，WPL 馆长 Maxine Bleiweis 认为“这是一个全国性的趋势并且有席卷全国之势，而这仅仅只是一个起步。”<sup>[9]</sup>；康奈尔大学创造机器实验室（Creative Machines Lab）2011 年成功打印了一个硅胶做的人耳；此外还有运用 3D 打印系统创造出了如药品等化学物质。比起实验室和专业的课程学习，3D 打印技术的最大贡献是它提供了一个合作和共同学习的机会<sup>[10]</sup>，很多学校也开始开设一些有关最新科学技术的课程，如雪城大学 iSchool 研究生项目中“公共图书馆的创新”这门课程就涉及到 3D 打印技术的一些操作和使用。

#### 3.2 服务转型

近年来，基于图书馆的资源相继推出了 living 图书馆、感官故事时间等服务项目，并进行游戏开发和运用社交

网站改善图书馆服务,更加注重视频和多媒体资源的采集和资源提供,使图书馆资源提供的类型和服务模式更加多样化。

### 3.2.1 living 图书馆

Brandy Hamilton (北卡罗莱纳州图书馆协会公共政策主席) 主张搜集个人成长故事和视频素材,并借助与图书馆宣传队合作推广图书馆服务<sup>[11]</sup>。很多图书馆推出了真人图书馆服务项目,真人图书馆(Living Library)就是通过把不同人生经历的人邀请到一起以一种面对面沟通的形式来完成“图书”的阅读。它的优势在于提供的真人书有丰富的生活经验。真人图书馆最早的活动其实源于丹麦哥本哈根5位年轻人创立的“停止暴力组织”。2009年3月18日,上海交通大学首次引入真人图书馆服务。真人图书馆为用户提供了更加舒适的享受文学和人生财富的方式。

### 3.2.2 故事时间

故事时间(Story Time)的推出使用户可以在一个开放的环境中聆听文学和提升素养,尤其是一些针对自闭儿童和智障人士的感官故事时间,充分发挥了图书馆文化教育的普及和教育职能<sup>[12]</sup>。奥克兰图书馆(Auckland Council library)主要由图书馆员、作者和邀请的嘉宾进行故事讲解和引导,主要针对3~5岁的儿童;俄勒冈州蒙诺玛郡图书馆(Multnomah County Library)对家长进行培训和提供阅读时间;美国西雅图公共图书馆(The Seattle Public library)家长可以通过故事时间日历表来查看故事时间的安排和主题;哥伦比亚特区公共图书馆(DC public library)的故事时间主要是针对一些学龄前儿童的素养技能教育。亨内平(位于明尼苏达州)明尼阿波利斯国家图书馆(Hennepin Country Library)分为宝宝故事时间(1~2周)、学步时期儿童故事时间(2~3周岁)、学龄前儿童故事时间(4~6周)、家庭故事时间(对2岁以上儿童进行书籍、故事、韵律、音乐和运动的训练和学习)、世界语故事时间(针对2岁以上儿童进行非母语故事讲述)。此外,还会针对一些特殊的节日(如圣诞节和复活节)进行故事讲解。

### 3.2.3 游戏开发

学习的最佳方式是在互动中获取知识,而游戏是激发用户挑战性、促进用户协作、提升学习能力的最佳方式。近些年,图书馆也开始进行游戏开发,创建轻松愉悦的和交互的学习环境,激发用户的学习热情。通过让用户参与设计和构造挑战进行学习(Kolodner, 2003),将一些想法付诸实施并以转化为“人工制品”(具有针对性的产品)而告终。Scratch就是一款支持“想法·分享·创造”的程序,它由媒体图书馆和麻省理工学院开发,使创造交互的故事、动画、游戏、音乐、艺术变得简单,并且允许学生在网上分享他们的创造<sup>[13]</sup>。

### 3.2.4 社会化和协同改造

图书馆不会因为数字化而消失,但是图书馆的具体形态会发生相应的变化。图书馆越来越强调社群空间的重要性,越来越多的图书馆利用人们普遍依赖的社交媒体来构建社群环境和提供服务项目。图书馆运用社交网络,可以最便捷地获取用户和社群的需求,改善图书馆服务和进行图书馆服务推广。此外,社交网站的在线讨论同样具有不可替代的优势。图书馆界纷纷与Facebook等社交网络合作,寻找新的发展机遇。

总之,未来图书馆的最大特征就是以技术为支撑,加上电子书阅读器、平板电脑、智能手机和开源软件的普及和发展,用户更加注重感官和体验。故事时间和真人(living)图书馆等服务,使用户可以以更加舒适的方式享受文学;自动化和一些智能功能大大节省了用户的时间;使用社交媒体,运用社交媒体进行图书馆宣传推广,实现用户和馆员的协作,是改善和推广图书馆服务的最好的反馈和交流平台;设置游戏元素,将图书馆资源嵌入到游戏当中,让图书馆服务好玩起来,为用户提供一种轻松愉悦的体验环境,这种互动设计为图书馆资源使用增添了社会化元素<sup>[14]</sup>。

## 3.3 人员素质

图书馆服务的革新和更多技术元素的使用,在服务态度上,要求更多主动的图书馆员,要在服务中不断引导用户的行为,还要对用户有耐心有爱心;在技能要求上,对图书馆员提出了更高的要求,图书馆员在服务中不仅要有过硬的专业技能,还要扮演培训人员的角色。图书馆员需要使用最新交流技术和工具与用户取得联系,这也对图书馆员的素质和技能提出了新的要求,例如技术紧密相关的视觉信息素养和移动信息素养的培训。

## 4 创客空间和YOU Media 项目

现如今是一个用户参与的时代,打破障碍,缩短人与人之间的距离,使用户在参与中进行学习和创作,让用户感觉到是空间的主人,最大限度地发挥用户的创造力是当前图书馆服务革新的一大理念<sup>[15]</sup>。而创客空间和面向

年轻人的创新学习空间的 YOUmedia 项目就是在这个背景下推出的。

#### 4.1 创客空间 (Maker Space) 帮助图书馆用户进行创造

创客空间 20 世纪 90 年代开始流行于德国混沌电脑俱乐部 (the German Chaos Computer Club), 但是这个概念并没有迅速流行起来, 直到 2006 年才受到人们的广泛关注, 到 2012 年, 全世界已经建立了 700 到 1 100 活跃的创客空间组织, 并且成员数在逐年增加<sup>[16]</sup>。创客空间 (hackerspace, hackspace, hacklab, makerspace, creative space) 是一个人们能分享兴趣——多数是电脑、技术、科学、数字或者电子艺术 (也包括其他更多方面) ——合作、动手、创造的地方。创客空间可以被看作开源社区创客能聚集在一起分享知识、创造新事物的实验室、厂房、工作坊、工作室等等, 很多创客空间还参与自由软件、开源硬件、新媒体的活动。这一概念随后传播到了世界各国。

从 2011 年下半年开始, 这个概念也开始影响到了美国的公共图书馆。最近一年以来, “创客空间”或者“制造空间”成为了美国公共图书馆领域的一个热门话题。2011 年, 雪城大学信息研究学院的学生 Lauren Britton Smedley 在毕业后加入了雪城当地的法耶特维尔公共图书馆 (Fayetteville Free Library, FFL), 开始推行一个制造空间的项目, 这个项目随后被命名为“发明实验室” (Fab Lab)。在设备上, FFL 引进了两台 3D 打印机, 它可以把读者设计的数字化文档转换为塑料制作的实体物品, 而这个设备也成为当前公共图书馆制造空间中最重要的设备。图书馆也使用了 Thingiverse 这样的网络服务, 帮助初级用户进行数字设计的操作。这个项目的目的在于提供工具, 帮助图书馆用户进行创造。在 Fab Lab 开放之后, 这个项目受到更多社区的关注, 进而更多美国公共图书馆也开始开设制造空间。到目前为止, 印地安那州的阿伦县公共图书馆、伊利诺伊州的斯考基公共图书馆, 以及最近刚刚开放的康涅狄格州的维斯特港公共图书馆和匹兹堡的卡内基图书馆也都开始筹建制造空间项目。在 2012 年 6 月美国图书馆协会的夏季年会 (ALA Annual) 上, 除了设立专门的制造空间分会场, 此话题还在其他相关内容中多次被提及, 而且除了公共图书馆外, 制造空间项目也受到中小学图书馆和大学图书馆的广泛关注。

#### 4.2 面向年轻人的创新学习空间: YOUMedia 项目

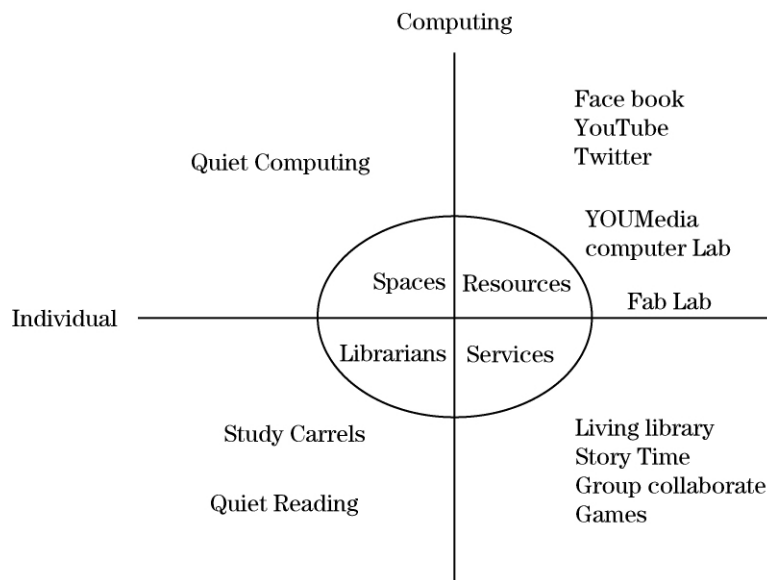
YOUMedia 项目发端于 2006 年, 芝加哥的麦克阿瑟基金会 (MacArthur Foundation) 进行了一系列研究, 试图探讨年轻人是如何参与和学习数字媒体的使用的。在该研究的支持下, 芝加哥公共图书馆的哈罗德·华盛顿图书中心 (Harold Washington Library Center of Chicago Public Library) 建立了第一个 YOUMedia 空间。YOUMedia 的宗旨在于通过协作性和创造性的实体和虚拟的综合空间, 帮助年轻人利用这个空间中的技术和资源进行数字媒体的创造, 并且通过数字媒体的学习来增强年轻人对于数字媒体的兴趣和确立更大的学习目标。另外, YOUMedia 项目也试图通过对年轻人数字媒体实践的研究, 更好地了解年轻人数字媒体的使用方式。

2009 年, 一项名为“数字城市规划者” (Digital City Planner) 的 YOUMedia 项目向人们展示了年轻人如何使用数字媒体与现实世界进行联系。该项目是芝加哥公共图书馆和新学习研究所 (New Learning Institute) 合作进行的, 参加项目的学生在工作人员和导师的帮助下, 研究了 1909 年芝加哥建城时一个未被采纳的城市设计方案, 他们通过数字的方式展示如果当时采用了这个方案, 现在的城市会是怎样的。此后, YOUMedia 项目得到进一步的推进。2010 年 9 月, 麦克阿瑟基金会与美国博物馆和图书馆服务协会 (Institute of Museum and Library Services) 宣布了一项合作计划, 将在美国范围内建立 30 座 YOUMedia 中心。

正如 Lankes 对“新图书馆 (New Libraryship)”的定义: “图书馆员的使命在于通过提供帮助, 在本地社区中进行知识创造。”对于美国的图书馆创新者来说, 正如在上述两个不同案例中所体现的, 图书馆的使命不再只是提供各种资源和服务, 而应该积极地帮助用户提升在各自社区中的创造力。Lankes 在美国举行的“学术图书馆员 2012 年会议” (Academic Librarians 2012) 上进行的一个主旨发言中也提到, (学术图书馆的) 图书馆员不应该简单地提供给学生他们想要的, 他们应该引发学生去思考。要对社区提供实质性的帮助, 而不仅仅是做社区的“创可贴”, 图书馆才有可能在困难的经济条件下存活下来<sup>[17]</sup>。

#### 5 对于我国 IC 建设的启示和建议

我国虽然在 IC 空间建设上取得了一定的进展, 但是如何在空间 (Space)、资源 (Resources)、人员 (Librarian) 和技术 (Technologies) 的基础上提供令用户最满意的服务 (Services), 依旧是我国 IC 空间建设亟待解决的问题, 借鉴国外的一些建设经验可以使我们在建设中少走一些弯路, 加快服务模式的转变步伐。见下图, 图书馆可以根据用户不同的需求进行空间的划分, 大体分为“个人上网区”、“安静学习区”、“实体小组活跃区”和“虚拟小组协作区”, 并配备不同的家具布局、资源、设备和人员等。



对于各个空间设置,首先要保证各种设备的齐全和公平获取,其次,要有相应的软件和系统支持 IC 空间的运行,再次,消除一切障碍保证计划的落实,如制定相应的政策保证各项服务顺利进展,对馆员进行培训,对服务进行宣传推广,对反馈意见进行及时的处理<sup>[18]</sup>。最后,注重服务管理和评估<sup>[19]</sup>,确保服务质量和服务的可持续性。

总之,图书馆 IC 建设必须依赖技术革新进行不断的改造和优化,所以建设初始的可持续性规划非常重要,但是空间建成和布局划分只是开展服务的第一步,还需要配备相应的技术、设备、人才,了解用户需求,倾听用户心声,对用户提问进行及时反馈,及时解决用户遇到的问题,并进行有效的管理和制定完善的制度,定期对开展的服务进行评估和再修正,才能保证 IC 建设的可持续性发展。

#### 注释

- [1]李景,潘薇,卢丽丽等. 国外信息共享空间发展现状对国家标准馆技术标准信息共享空间建设的启示[J]. 标准科学, 2012 (2): 71-77
- [2]李伟超. 英国谢菲尔德大学图书馆 IC 建设研究[J]. 图书馆学研究, 2011 (9): 76-80
- [3]郝群. 加拿大多伦多公共图书馆信息共享空间的建设[J]. 图书馆学研究, 2007 (5): 81-84
- [4]尚建翠,房宝金,吉久明. 台湾师范大学图书馆的“SMILE”共享空间解读[J]. 图书与情报, 2008 (1): 43-46, 62
- [5]李文革. 论 IC 的本质: 信息资源价值的实践机制——从本体论视角谈起[J]. 图书馆学研究, 2011 (12): 2-5
- [6] New Landmark Libraries 2012: Academic Library Winners and Honorable Mentions # 1: Goucher Athenaeum, Goucher College. <http://lj.libraryjournal.com/2012/06/buildings/national-landmark-academic-library-1-goucher-athenaeum-goucher-college/>, 2011-07-10
- [7]Meredith Schwartz. Building for the Future: Design Institute Overview: Library by Design. The Digital shift, 2012-09-28
- [8]2010 年全球 50 大最佳发明[J]. 中国发明与专利, 2010 (12): 32-36
- [9]Westport Library Unveils New Maker Space. <http://www.thedigitalshift.com/2012/07/ux/westport-library-unveils-new-maker-space/>, 2011-07-10
- [10]Yvette M. Chin on. U. Nevada Library Offers 3D Printing Across the Board [J]. The digital shift, August 7, 2012
- [11] Advocacy Spotlight: Brandy Hamilton Uses Passion for Documentaries and Storytelling to Support Libraries. <http://www.districtdispatch.org/2012/05/advocacy-spotlight-brandy-hamilton-uses-passion-for-documentaries-and-storytelling-to-support-libraries/>, 2012-06-04
- [12]10 Changes to Expect from the Library of the Future. <http://www.onlineuniversities.com/blog/2012/04/10-changes-to-expect-from-the-library-of-the-future/>, 2012-06-09
- [13]Investigating Learning Outcomes through Game Design in Information Literacy Classes. <http://minds.wisconsin.edu/handle/1793/54453>, 2012-10-07
- [14]Gamifying Your Library. <http://www.thedigitalshift.com/2012/04/roy-tennant-digital-libraries/gamifying-your-library/>, 2012-04-30

(下转第 10 页)

架包括 8 个元素区 ( section)、15 个复合元素 ( compound element)、55 个基本元素 ( element)<sup>[13]</sup>。

### 3.2.5 发展趋势

#### (1) 由数据共享向知识集成发展

科学数据中心除了单纯管理和发布科学数据,还应包括应用这些数据从事研究活动的知识。传统的元数据结构在应对知识集成时面临诸多挑战。中国西部环境与生态科学数据中心集成了一批西部环境和生态研究的关键数据,形成了一套以元数据为核心,数据文档和科学文献为补充的知识组织形式<sup>[14]</sup>。

#### (2) 开源技术和元数据相结合

目前侧重于元数据应用的开源软件有 GeoNetwork、MDweb、deegree、CatMDEdit,其中前 3 个侧重元数据注册和目录服务,CatMDEdit 是一个桌面版的空间元数据编辑器,用于创建和修改元数据。

#### (3) 采用元数据整合方式为科学数据提供统一检索

中科院计算机网络中心的史晓磊、沈志宏提出一种支持科学数据专业类型的统一检索框架,该框架使用数据建模中间件实现专业类型数据的统一格式表达与发布,运用模板技术为数据提供灵活的展示方式,并以一种可扩展的插件方式管理这些科学数据专业类型<sup>[15]</sup>。

## 4 结语

科学数据的元数据研究必将为科学数据的有序组织、规范控制和高效检索提供更为有力的理论支撑。我国在该方面的研究已经取得了一定的进展和成果,基于元数据的科学数据管理方式得到普遍认可,众多前沿学科也已制定出相应的元数据标准,未来在知识整合、元数据互操作、统一检索等方面仍然需要深入的研究与探讨。

### 注释

- [1]陈仕吉,史丽文,左文革. e-Science 环境下复合数字对象研究[J]. 现代图书情报技术,2009 (2): 33-38
- [2]查新征,王龙潇,何洪波等. 科学数据库通用元数据管理工具的研究与实现[J]. 微电子学与计算机,2005 (6): 8-11
- [3]杨德婷,阎保平. 科学数据库元数据标准体系设计[J]. 微电子学与计算机,2003 (7): 1-4
- [4]王国复,涂勇,王卷乐等. 科学数据共享中的元数据技术研究[J]. 中国科技资源导刊,2008 (1): 30-36
- [5]张宇,蒋东兴,刘启新. 基于元数据的异构数据集整合方案[J],清华大学学报,2009 (7): 1021-1024
- [6]耿庆斋,安波,朱星明. 基于元数据的水利科学数据汇交体系研究[J]. 水利水电技术,2009 (5): 81-85
- [7]赵瑞雪. 农业科学数据共享中数据汇交与管理研究[J]. 科技管理研究,2009 (8): 284-286
- [8]张晓晖. 实现科学数据共享的基石语言——XML 的理论与应用[J]. 中国基础科学,2003 (5): 32-39
- [9]刘飞,黎建辉,阎保平. XML 和 RDF 在科学数据库元数据标准建设中的应用[J]. 微电子学与计算机,2004 (7): 127-131
- [10]陈燕,吕晓春,孙静涛. 焊接科学数据共享体系设计与元数据研究[J]. 焊接,2006 (6): 56-60
- [11]张英俊,谢斌红,郭勇义. 元数据技术在科学数据共享平台中的应用[J]. 太原理工大学学报,2009 (4): 341-344
- [12]吴彬. 生态科学数据元数据及其标准研究[J]. 中南林业科技大学学报,2010 (12): 75-79
- [13]王卷乐,游松财,谢传节. 地学数据共享中的元数据标准结构分析与设计[J]. 地理与地理信息科学,2005 (21): 16-18,37
- [14]南卓铜,王亮绪,吴立宗等. 科学数据中心数据与知识集成[J]. 中国科技资源导刊,2010 (5): 15-21,36
- [15]史晓磊,沈志宏,黎建辉. 支持科学数据专业类型的统一检索框架[J]. 计算机系统应用,2010 (12): 6-10

周波 钱鹏 东南大学情报科学技术研究所。

### (上接第 15 页)

- [15]The Age of Participation. <http://lj.libraryjournal.com/2012/02/opinion/michael-stephens/the-age-of-participation-office-hours/>, 2012-03-09
- [16]Hackerspace. <http://en.wikipedia.org/wiki/Makerspace>, 2012-10-06
- [17]李恺. 美国公共图书馆的“新图书馆学”转向[J]. 中国社会科学报,2012-334
- [18]Room reservations at VCU Libraries: How we coped with rapid growth and overwhelming demand for student study space. <http://crln.acrl.org/content/73/3/142.full>, 2012-03-09
- [19]张冬荣,戴利华,陈朝晖. 图书馆 Information Commons 建设实践研究. 图书情报工作,2006 (10): 6-10

杜瑾 杨志萍 中国科学院国家科学图书馆成都分馆。