

数字博物馆与物联网

□ 孙卫 / 中国科学技术信息研究所 北京 100038

摘要：物联网是利用互联网解决人与事物、事物与事物的连接。数字博物馆就是从艺术、时间、空间的角度把人与事物、事物与事物联系在一起。数字博物馆有利于文化遗产的保护，有利于历史的再现和深度的研究。

关键词：数字博物馆，物联网

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2010.01.004

2009年11月28日和29日两天，2009年中国IT财富（CEO）年会&中国信息主管（CIO）年会在北京召开。此次年会的主题是“转型升级 引领复苏”。会议上除了有各种大会的主旨发言，对于转型的方向和引领的机会进行了比较多的探讨，同时也在多个行业专业方向上利用分论坛的模式，专业化地进行对话、研讨。

1 物联网（The Internet of Things）

最近一年多频繁出现了“物联网”这个词。这个理念实际上是国际电联ITU（International Telecommunication Union）提出的互联网应用的一个方向，物联网（The Internet of Things）是ITU2005年的一个互联网报告的题目^[1]。最近重新研读了这个报告，发现这个理念是在1997年对于网络的挑战研究中由ITU互联网报告中首先提出来的。

ITU在2005年的物联网主题报告中，围绕互联网纬度，增加了任何事物连接的纬度。传统上通信、

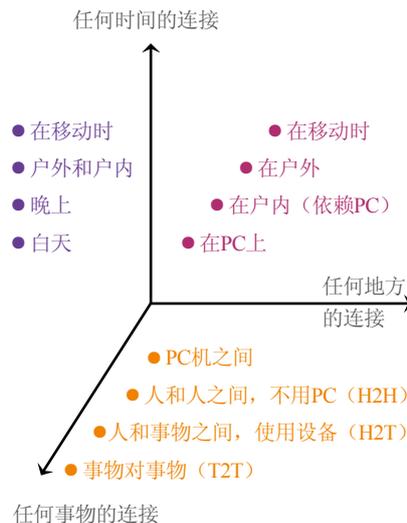


图1 新的纬度（引自ITU，2005年，互联网报告图1）

网络是割裂的，但从上个世纪90年代开始把网络和通信融合了，出现了互联网，由于各种通信体系的存在，网络架构的存在和相互之间的融合，在任何时间上的连接已经可以实现，在任何地点的连接上也已经可以实现，仅仅是覆盖和成本问题。而在分组交换设计的初期到后来的互联网，基本上都还是计算机与计算机之间，通信设备之间的连接。尽管在互联网泡沫的本世纪

初，对于电冰箱、电视等连入互联网有了很多设想，但是与可见到的时间还很远。而最近大量提出的物联网，就是基于互联网的计算机对计算机的应用市场的范围增长率在下降，而互联网的能力远远还没有真正地发挥出来，所以，在金融危机的今天找到新的增长点，就需要发展新的应用模式，在此前提下，物联网可能就是一个利用互联网实现事物之间互联的机会了，这个也是转型的一个型，也是复苏中的新的引领和增长点之一。

物联网所要依托的技术，主要是建立每天的对象和设备进入到大型的数据库和网络中，并且通过简单网络（例如互联网）建立无障碍的对象标识和成本核算系统。完成了这些，才能对对象（事物）的数据进行收集与处理。（1）由此看来，物联网的第一个重要的部分就是要建立对象的传感，通过网络把这些传感器件连接在一起，才能进行数据的采集和处理的后续工作。而射频标识（RFID）就是这类传感器之一，可以完成对象的识别。

（2）利用传感器技术可以检测到

对象的状态变化,数据采集器就接受这些变化的信息。利用开发出的信息处理能力来增强对于对象中隐含的信息特点的处理扩大了网络的边界。(3)在纳米技术和小型化技术的帮助下,能够连接到更小的对象。开发出这一切,就可能把所有的事物发展结合到一个网络上,实现了事物的互联网连接,这是感知与智能的基础。

所以,对于物联网这个时代的初期,在图书馆首先能够感知的是RFID大规模地被使用,含有RFID的对象主动、被动地被探知,传递各种状态信息,这些信息进入到互联网中。现在图书馆使用RFID仅仅是在自助借还和理架上在发挥效用,今后,在图书馆空间的任何一个有RFID的对象的移动,也可以形象化地在计算机上显示出来,读者使用阅览室,看了什么书,带着这本书怎么在图书馆中流动等等信息,都可以根据需要获得,可以帮助图书馆更好地了解用户使用的行为习惯,有针对性地改变图书馆的服务效率和服务质量。所以,在物联网将要到来的时候,图书馆的RFID的春天将首先到来。

如果进入博物馆的参观者有RFID标识的电子票,走近某个展品、文物、建筑的时候,博物馆地理信息处理系统根据接收到的RFID标识就把关于这个展品、文物、建筑的介绍自动地打开传递到你携带的手机、耳机中去,而不需要一群人听一个解说人员的讲解了,这些都是物联网已经可以感知的应用了。

博物馆把建筑、文物、视频等连接在一起,也是一种物联网的雏形之一。因为传感器很多,位置传感靠RFID,而实时观测,就要靠视频检测一类的传感器,同时把文

物、建筑、古籍等事物连接在一起,也是人对事、事对事连接的具体体现。所以在此把物联网和数字博物馆进行结合也是一种全新的思考。

2 数字博物馆

今年的数字博物馆的专场中,多个中国顶尖的博物馆到场进行了介绍。实际上数字图书馆与数字博物馆的设计在应用场景上有很大的不同。

在图书馆大量的文献数字化以后,在互联网的服务中,更多强调的是内容的阅读和学习,很少能够满足视觉与听觉的艺术性。而图书馆强调的知识,更多的是对于文献资料管理的知识,对于文献资料的内容的知识组织就很少。

而博物馆则不同,馆藏多以实物为主。如何在互联网上更真实地反映实物的原貌、实物的形状、大小、一个实物现在的颜色、一个实物的历史研究成果、该实物的发现过程等等都需要在数字博物馆的加工制作中加以处理、关联。只有这样,才能使互联网上的博物馆吸引更多的人到博物馆来进行实地的参观鉴赏。所以,在数字博物馆做数字化加工时的设备选择是更为讲究的。数字博物馆相对于数字图书馆而言,在设计实现上最主要有三个不同。

(1) 强调艺术性为主

对于三维,一种是正向设计,利用工业设计的原理,在三维设计工具上设计自己的产品,现在的大部分的工业设计,都属于正向设计。一种是逆向设计,把已经有的实物逐层、逐结构进行分解与测绘,再利用三维设计工具进行设

计。而对于古建筑、文物,是不可以进行分解测量的,那么为了数字化这些实物,就需要有新的手段来进行加工和处理。最近几年的激光三维扫描仪,就是利用激光束照射到实物,再接受激光的回波进行外轮廓扫描测量的新设备,获取后的扫描数据、位置关系、反射波的强弱的深度关系等,通过数据处理,就可以产生三维图像了。这种通过外部扫描测量建立的三维模型,精度高、效率高,比传统的拆测的方法有很多的优越性。

对于古建筑和文物等实体,除了有三维造型以外,还有色彩问题需要解决。所以,配置比较好的数码相机对外观不同的角度进行拍照。由于这些照片是要贴在三维模型上的,所以,照相的角度、采取的比例关系、什么地方适合拼接等成为摄影师必须要定夺的事情,而不能像普通的拍摄一样反映的是摄影师的艺术观,而需要最大程度地反映实物的本来面貌,同时要考虑技术处理的需要。所以,在处理照相的时候,一定要附带表现实物大小的比例尺和彩色标准板。

由于摄影师在处理实物拍摄时的光线的影响,加上各种显示输出设备的色温的不一致性,会造成在互联网上,彩色输出设备上看到的与真实色彩不一致的情况。所以,在处理实物彩色照片的同时,要利用标准色板的色差数据对于显示和彩色输出设备等进行彩色校正,只有在校正后的设备上显示和输出,才能保证看到与摄影师观察相一致的彩色关系。这个部分在处理博物馆的实物时也是非常重要的。

所以,在数字博物馆中,更强调的是实物的艺术再现性,在三维造型、尺寸关系、色彩上的还原与

真实。

(2) 强调时空的复原性

由于古建筑、文物和古籍是历史的见证与写照,那么在数字博物馆的设计中,要尽可能在时间——历史事实上尽可能地考虑时空的复原性。

在故宫博物院中,对于古建筑的三维测绘造型加上建筑的彩色照片,可以把古建筑很好地利用虚拟现实表现出来。同时,可以参照清朝的起居录,把历史上某一天的这个建筑中的家具和饰品种类、数量、位置表述出来,根据这个描述,对于家具、文物等进行实物数字化,并与建筑相匹配,就可以表现出某一天的某个建筑的家具、饰品的布置关系,逐步地积累下去,就可以再现起居录中记载的事情。这个就是典型的时空复原的例子之一。北京凸版数字产品有限公司^[2]与故宫博物院合作,优先进行原始数据的采集,运用高精度的三维扫描设备和千万像素级别的专业数码相机,准确地采集文化遗产的原始数据。然后对原始数据有机整合,综合应用三维扫描建模、照片建模、数据手工建模等方法,在高标准学术、艺术指导下有机地将文化遗产的几何形状信息、纹理信息以及其他相关信息整合在一起。除了时空复原以外,还实现了文化遗产的数字化永久保存,有利于遗产的几何和色彩复原、虚拟展示等,在遗产保护、文化传播及教育领域具有重要意义。

北京社科院考古研究所^[3]保存了一批20世纪20年代以来的考古影像资料,最早的拍摄于1927年,是现存的中国最早的无声科学考察电影影像资料。这批资料,均为孤本,全部属于绝版的原始考古电影

影像资料,是一笔文化遗产。但是,由于这些考古电影影像资料的材质大都是电影胶片,允许保存的时间有限。而这批考古影像资料已经搁置数十年,最长的已达79年,电影胶片互相粘连,腐蚀严重,极为珍贵的考古影像正面临退化消失的处境。所以,亟需对这批珍贵的考古电影影像资料进行抢救,需要将这批考古电影影像资料制作成完整的数字化考古电影影像成果,以推进中国考古学学科建设。有将近100部在全国重点考古过程拍摄的电影、录像等,通过胶转磁的技术,对于这些胶片进行了抢救性的转换和修复,并形成了DVD。这些考古过程记载的事实中,包括考古的过程、事件、研究等,与数字博物馆很好地结合,就可以在时空上把考古挖掘的过程和知识性与文物很好地结合在一起。

利用视频头对环境和珍稀动物进行监测,利用互联网进行传输,同时很多纪录性的声音与视频资料也可以在互联网上使用,使得更多不可能到现场观测的人利用互联网来了解自然环境和珍稀动物,这也是物联网的一种人和事物关联的方法。中国数字科技馆项目^[4]中,专门设计有体验馆,其中的观察体验馆就是和天文观测设备、珍稀动物视频监控连接在一起供互联网用户观测和学习做观察记录的。

所以,对于数字博物馆,在考虑数字化的时候,把时空复原性放在主要的思考点,把古建、文物通过文献的记载进行有机的结合,既可以反映历史的事实,也可以反映历史过程中的事件和研究过程。同时也可以通过远程的视频监视等,把时空和地理位置拉近。由此可见,数字博物馆的设计思考要比数

字图书馆复杂。

(3) 强调针对使用者的分类进行组织和服务

由于博物馆的展品更多的是历史、艺术、知识交融在一起,所以在设计数字博物馆服务的时候,要更多地在栏目设计、内容设计上有所区分。

在数字故宫^[5]的设计中,从开始设计就把浏览者分成了三类,一类是过路者,通过数字故宫的网站,对于故宫、数字故宫、网上展览等有一个概括性的了解,通过专门的普遍性和兴趣性的设计,使得过路者愿意经常来这个网站看看。一类是业余爱好者,这类用户可以通过数字故宫的专业性的栏目对于故宫的藏品有更深入的了解,同时对于文物的鉴赏和收藏给予很多相关知识的组织和介绍,这类用户已经成为数字故宫中稳定的用户群。最后一类是专业者,故宫博物院专业的研究人员对于各种文物的深入研究,结合实物和研究文献来为专业研究者提供服务。这一点,对于研究与保护文物的矛盾的解决起到了非常良好的效果。同时,组织研究人员编写知识词条,用科普的角度普及文物、古建、人物、文献等的知识。在故宫博物院的展示中,数字制品的展示也给予了数字文物更多的生命力。例如,在电子画廊,通过专用的计算机设备,可以全面细致地欣赏到故宫的字画等作品;在虚拟现实影院,可以把宫殿、家具、在宫殿里的位置变化,通过解说和手柄互动,可以亲临某个时段记载的朝廷的现场。所以,对于博物馆,不同的使用者,不同的数字化作品,可以发挥出比数字图书馆更为好的形象化、艺术化、知识化、历史再现的效果。而数字博物

馆开始注意要有博物馆专业人士为主做设计, IT人员把专业人士的设想变成现实。

如何吸引更多的人到博物馆来参观, 这个也是数字博物馆设计与数字图书馆设计不同的地方。数字图书馆只需要把数字内容搬到互联网上, 就可以让更多的人去读书去学习去研究了。而古建筑、文物、古籍三者更多的有不同的视角问题, 所以每个人亲临其境的感觉和对于知识的需求是非常个性化的, 而这种历史的形象化更具备研究、欣赏、学习历史等的作用。所以, 对于博物馆一定要考虑在现场、在互联网相互作用不同, 相互的配合要紧密, 最终的目的是既要增加知名度, 又要增加访问量。这是数字博物馆设计中, 内容与表现形式需要思考的地方。所以, 在博物馆中, 利用现代技术, 例如, 虚拟现实、全息、激光塑形、RFID导引等等都是可以使进入现场的感觉、震撼力等更有效的方法。而展览、知识介绍、鉴赏等都是互联网培养忠实用户的方法和手段。

3 数字博物馆的未来

尽管数字博物馆在最近的几年有了很多有益的尝试, 但是如何避免在互联网上的内容粗制滥造、如何保证博物馆之间的资源可以共享、如何保证数字内容的安全可靠, 仍然是摆在博物馆前的重任。

数字博物馆的未来需要重视和解决以下几个问题:

(1) 古建筑、文物等加工的标准化制定工作是当务之急, 不同的馆加工的数字化内容在质量控制上差异非常大。在数字图书馆的初期也处于相对混乱的状态, 后来国家科技基础支撑工作的数字图书馆标准规范的出台, 逐步使得数字化制品的格式、规格、质量等规范化。因为是文化遗产的保护, 所以, 真实性、可研究性、一次加工多次使用的原则一定要遵守。

(2) 古建筑、文物、古籍之间的元数据的结合也是一个非常关键的工作。数字图书馆的元数据体系是来自于书的书目记录体系, 而相对于古籍, 这些体系勉强可

以使用, 而对于古建和实物, 这个体系是无法使用的。所以, 博物馆需要在概念空间关系上把古建、文物、古籍三者有序地结构化起来, 便于三种实体的关联、挖掘、发现等应用。

(3) 要重视知识产权的保护, 无论是元数据还是数字化后的内容。在数字图书馆中有一个误区, 认为使用别人的元数据是不侵犯知识产权的。在最近欧洲对于谷歌和法国一个出版商的案例中, 谷歌败诉, 要赔偿法国出版商30万美元, 同时每天赔1万美元, 直到这个书相关的元数据从谷歌网上被完全清除为止。这个案例就是典型的元数据在没有得到授权时, 是有知识产权问题的。还有一个问题, 博物馆的内容数字化过程有大量的知识产权, 这点和图书馆主要是购买的资源不同。所以, 对于在技术角度、在法律角度、在资源不同的使用角度都需要仔细地思考数据的安全问题, 不要发生大规模的数据丢失和被商业机构滥用的现象。

参考文献

- [1] ITU Internet of things[EB/OL]. [2009-11-20]. http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf.
- [2] 北京凸版数字产品有限公司[EB/OL]. [2009-11-20]. <http://www.bjtoppan.com/operation/wenh01.htm>.
- [3] 北京社科门户[EB/OL]. [2009-11-20]. <http://www.bjpopss.gov.cn/bjpopssweb/n24541c49.aspx>.
- [4] 中国数字科技馆项目介绍[EB/OL]. [2009-11-20]. <http://www.cast.org.cn/n435777/n435799/n676835/n679475/20927.html>.
- [5] 胡铨. 数字故宫建设过程中的经验和体会[EB/OL]. [2009-11-20]. <http://www.dpm.org.cn/shtml/400/@/65137.html>.

作者简介

孙卫, 中国科学技术信息研究所高级顾问, 计算机高级工程师, 中国计算机学会高级会员, 北京通信学会理事, 中国图书馆学会会员。目前主要在知识组织、知识挖掘、知识处理技术上进行研究及教学。通讯地址: 北京市复兴路15号217房间 100038。E-mail: sunwei0125@gmail.com

Digital Museum and Internet of Things

Sun Wei / Institute of Scientific & Technical Information of China, Beijing, 100038

Abstract: Internet of Things is to solve the connection by internet between people and things as well as things and things. Digital museum is to connect people and things as well as things and things together from the aspect of art, time and space. Digital museum will be conducive to preservation of cultural heritage and will benefit the historical representation and conduct in-depth study.

Keywords: Digital museum, Internet of things

(收稿日期: 2009-11-20)