

# 国土资源信息化:从内容管理到知识管理

郭仁忠

(深圳市国土资源和房产管理局,广东深圳 518040)

[摘要] 首先回顾了国土资源信息化的发展进程,综合评述了相关阶段的特征,然后,在分析国土资源信息化应用特点的基础上,阐述了知识管理与国土资源信息化的关系,指出知识管理是国土资源信息化新的发展阶段和发展方向,最后,初步规划了国土资源知识工程建设的主要任务。

[关键词] 国土资源;信息化;内容管理;知识管理

[中图分类号] F301.2 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2009)10-0067-05

## 1 前言

信息技术引入国土资源管理领域在我国开始于20世纪80年代,起始阶段的尝试多集中于相对独立的具体业务的计算机应用,如地籍数据库的建立,计算机辅助登记发证,地籍图的计算机制图,总体上处于探索尝试阶段。从20世纪90年代开始,随着经验的积累和IT技术的进步,大规模的国土资源信息化工程开始酝酿,成功案例在20世纪90年代后期开始出现,今天,国土资源信息化在全国已成燎原之势,技术基本成熟、技术人才充裕、工程经验完善、基础设施完备、信息资源丰富,省级、国家级信息化工程的实施全面推动信息化在国土资源领域向广度和深度的拓展,对于提升我国国土资源管理水平,保证国家土地资源战略决策的落实起到重要甚至是关键的技术支撑作用。可以认为,当前我国国土资源信息化的技术水平、应用深度、覆盖广度、建设效果,对比20世纪90年代的规划设计和战略构想,已经有过之而无不及。

处于这样一个发展时刻,思考国土资源信息化的未来走势,开辟新的研究领域、开启新的研究方向,推动国土资源信息化的可持续发展是我们面临的历史任务。综合考察当前国土资源信息化的发展

状况,尤其是近几年快速发展的现实,应该认识到,虽然信息化的技术探索,应用完善等仍然存在相当的发展空间,但这个空间更多的是量上的意义,而缺乏质的提升。笔者将通过国土资源信息化发展进程的回顾,分析总结国土资源信息化的内容特征,指出当前以内容和流程管理为主要特征的信息化提升的主要方向是以知识管理为主要内容的国土资源知识工程建设,并进一步探讨国土资源知识工程建设的主要内容和路径。

## 2 国土资源信息化发展进程述评

国土资源信息化经历了一个不断发展完善的过程,这个过程从应用水平、技术内涵和覆盖范围出发可以划分为几个相互衔接又具有差异的不同阶段。

遵循信息化应用的基本规律,国土资源信息化起步于办公室自动化(OA)。此阶段的特点是:通过计算机设备处理和存储文件和数据,这些文件和数据的处理和管理通常直接基于计算机操作系统的文件管理系统而不是数据库管理系统,尽管可能所有文件都是由电脑打印处理并存储在电脑中,但是我们不能通过关键字或者其他逻辑自动统计分析查询相关文件,因为在文件管理这个层面上没有建立信息系统。这一阶段的计算机应用是具体事务处理

[收稿日期] 2009-08-08;修回日期 2009-08-12

[作者简介] 郭仁忠(1956-),男,江苏盐城市人,深圳市国土资源和房产管理局副局长,研究方向为国土资源信息化,空间数据处理与分析,3D地籍技术;E-mail:guorzhong@gmail.com

(如文件编辑过程)的自动化,而不是管理过程的自动化,所以称其为办公自动化,但不是管理自动化。

国土资源信息化发展的第二阶段为任务级信息系统建设阶段。围绕日常业务管理工作,以更好地完成具体工作任务为目标,开发建设各类任务型的信息系统(软件)以及数据库,具有代表性的系统包括:土地登记发证系统、地籍档案数据库、地籍图制作软件、收发文登记系统、财务管理系统等。这些早期的系统或者数据库一般是单用户操作,以数据的输入、输出以及简单的查询统计功能为主,基本不涉及业务流程管理。与单纯的办公自动化相比,任务级信息系统的重要技术进步在于数据库管理系统的应用,珍珠没有用线串起来就不是项链,在任务级系统中,数据被结构化表达,数据之间的逻辑关系保证了数据的统计查询和更新维护功能的实现,珍珠变成了项链。

任务级信息系统由于基本不涉及业务流程,所以没有协同办公的概念,因此对于管理水平和办公效率的提高仍然是有限的。在我国,由于土地资源公有制基本制度的约束,土地管理中行政审批特征明显,即使一项简单的土地管理业务(例如,土地合同的签订)往往也需要经过多个环节的审查批准,经历规定的业务流程,所以任务级信息系统覆盖的管理范围是十分有限的,亦即信息化是非常不彻底的。对于任务级信息系统的改进就是对业务流程信息化,除了具体的办公业务(如土地合同文稿的草拟)通过计算机辅助完成外,文件的审批流转过程亦在计算机上进行。引入业务流程的管理必然导致协同办公环境的建立,因此这个阶段的信息系统必然是基于网络(局域网)的。由于技术、经验和设备的限制,早期的这些具有业务流程管理功能的信息系统建设往往着眼于某一部门的局部业务,而缺乏整体思想,可以将这种系统称为部门级信息系统。

部门级信息系统的最大缺陷是在同一个机构(如土地管理局)由于存在多项不同的业务,所以会建设多个独立的系统,系统间信息不交流,数据不共享,形成所谓的“信息孤岛”,造成资源的浪费和效益的下降。从20世纪90年代中期开始,随着业务管理对信息化需求的增加,原有面向单个任务型的软件系统或者部门级的信息系统已难以满足各级国土资源管理单位整体业务管理的需要,因此,以整个单位各项业务流程优化及全局业务数据共享为主要目标,开始建设综合业务管理信息系统。这一阶段

可称为企业级信息系统建设阶段,该阶段开始全面考虑机构内部的业务流程(信息流)管理和信息共享,将原有部门级系统至少在数据库层次上进行集成,用户基于网络(局域网甚至城域网)实现对业务的流程化处理以及数据实时共享。

进入21世纪以来,国土资源信息化开始进入电子政府建设阶段。电子政府的建设是对企业级信息系统的进一步超越。企业级信息系统所考虑的还仅仅是业务管理的自动化和内部的信息共享、协同办公,它的缺陷是明显的,首先,企业级信息系统一般局限在职能业务管理范围,不涉及日常事务管理;其次,企业级信息系统着眼于政府内部,没有考虑政府与外界的联系。因此企业级信息系统对政府的信息化是不全面的。电子政府的建设需要额外考虑以下问题:政府机构之间的联系,政府与社会的联系,日常事务管理与职能业务管理的集成<sup>[1]</sup>。国土资源信息化在该阶段所取得的成就是非常显著的。各级国土资源管理单位在不断完善内部综合管理系统功能,丰富业务数据库的同时,开始基于互联网为社会公众提供信息发布、网上申报、业务查询、咨询等多种服务。该阶段的国土资源信息化成果是国内很多城市开始“数字城市”建设的重要基础<sup>[2]</sup>。

### 3 国土资源信息化应用特征分析

从以上的分析中不难看到,国土资源信息化从办公自动化到电子政府的不同发展阶段,其发展主要体现在信息化覆盖面的拓展上,业务流程的管理,信息孤岛的消除,协同办公,数据共享,政府与社会的在线互动等,其实质是在网络空间实现了现实空间的国土资源管理活动,这其中虽然有大量的技术创造和理念创新,但本质是国土资源管理的信息化复制。

从管理学的范畴看,国土资源信息化目前的覆盖范围对应的是内容管理,包括流程管理。关于内容管理,由于IT技术的快速发展,内容管理的内涵外延不断变化,因此目前尚没有一个标准或被广泛接受的定义,笔者认为这样一个定义是合适的:借助信息技术,对结构化数据(如权籍数据)和非结构化数据(如录像资料)实施数字化管理,实现自动化的查询、定位、统计分析、分发共享等功能的管理。据此,国土资源信息化中建设并不断更新维护的各类数据库如基础地理数据库、土地利用数据库、地籍数据库及信息资源目录系统显然属于内容管理的范畴。

流程管理在国土资源信息化的部门级信息系统阶段已经体现,在更高阶的信息化阶段,旨在提高效率、降低成本、依法行政的流程优化和流程再造是信息化的主要任务。公文督办和窗口式办公是国土资源管理部门实施在线流程管理的典型创新案例,建设用地审批中的在线远程申报则是流程优化的重要创新, workflow 驱动的开放式国土资源电子政务平台则为流程再造提供了基本技术支撑。

从技术上讲,基于内容管理的各种国土资源信息系统基本都是咨询型的信息系统,系统管理的核心是数据和数据流。即使在比较完善的综合业务管理系统中,系统功能仍局限于数据与流程的“记录”,不涉及审批过程中的决策行为。以土地出让与交易审批过程管理为例,系统一般只是记录现有的审批结果(出让方式、出让底价、交易条件等),而这个结果的产生过程则超乎系统之外。

从运作模式上讲,基于内容管理的信息系统是一种从属型的系统,系统被动接受人的使用,并不是文献中经常提及的人机协同办公。这种状态的原因是系统缺乏知识,智能化水平较低,无法与人在更高层次上互动。因此,真正的人机协同办公环境的建立依赖于信息系统知识水平和智能化程度的提高,其出路在于将国土资源信息化拓展到知识管理。

将国土资源信息化拓展到知识管理,不是纯粹的技术追求,而是实实在在的应用需求。当前国土资源领域面临众多新的挑战与要求,包括:与国土资源相关的资源、生态、环境等问题已成为全球性的关键问题,需要以详细的信息为基础进行更深入的研究。在宏观决策方面,需要更长远、科学的国土资源管理规划,制订相应的法律法规,以及业务决策;在日常工作中,需要更快速、充分、有效地满足社会公众不断增长的公共服务需求以及创新需求,实现从资源管理到资产管理;需要对突发事件(无论是自然灾害还是社会群体性事件)更快的反应;此外,需要建立有效的机制与环境对人员综合能力进行提升。这一切,仅依靠基于内容管理的信息化成果是不够的,需要智能化的系统,需要从内容管理到知识管理的进步。

#### 4 知识管理及其与信息化的关系

知识管理是管理领域最近 10 年来十分活跃的学科和实践,十年间国内相关论文总数达到 3 000 余篇,它的最初出发点是如何组织和共享企业的知

识以提高企业的效益,但它的应用领域已经拓展到政府、社团、学校等各种组织<sup>[3]</sup>。虽然文献繁多,著作迭出,但关于知识管理的概念或者定义却没有共识,从不同的角度,或者采用不同的概括方法,可以给知识管理下不同的定义<sup>[4]</sup>。例如 Bassi (1997)<sup>[5]</sup>认为:知识管理是指为了增强组织的绩效而创造、获取和使用知识的过程。P. Quitas (1997)<sup>[6]</sup>的观点是:知识管理是一个管理各种知识的连续过程,以满足现在和将来出现的各种需要,确定和探索现有和获得的知识资产,开发新的机会。这些定义均独立于应用环境,笔者从国土资源信息化应用出发,倾向于如下定义:通过信息技术有序地组织知识,一方面以利于在机构内部(以及个人、整个社会)方便高效地共享利用知识,提高机构的效率,另一方面有利于发现、更新和维护知识,提高机构的智慧。因此,知识管理主要包括两方面目标:组织和利用知识,发现和增加知识。

在数字环境下,智能是机器运用知识的能力,知识是基于信息的,而信息来源于数据。从认识论的角度讲,信息是被理解的数据,知识是信息携带的规则,智能是对知识的运用。这种数据、信息、知识以及智能之间的辩证关系具有层次上的差别,“数据—信息—知识”是处于一个平面上的三元关系,分别从语法、语意以及语用三个层面反映了人们认识的深化过程,而智能则是超越了这个平面的创造性活动。具体来讲,数据是基本原料,而信息是有规律的数据,知识则是有价值及效用的信息,智慧则是建立在“数据—信息—知识”之上并主要以已有的知识存量为基础的一种更高层次的知识创造活动。从广义的角度来理解知识管理,可以认为就是要实现对数据、信息以及知识的有效整理、挖掘和应用,并引发更高层次的智能——知识创新,形成一个从应用到创新并从创新到应用的闭环行为。

国土资源管理需要智能化的信息系统,除了内在需求因素以外,亦有外在条件因素。这些条件因素包括 4 个方面。首先,基于内容管理的信息化建设过程中已经建立起完备的数据库系统,为知识管理准备了良好和必须的数据基础;其次,在基于内容管理的信息系统中,数据已经被有序组织,对数据的分析加工十分便利,数据挖掘、知识发现成为可能;其三,功能强大的计算机系统保证人类思维过程和决策行为的数字模拟和仿真以及复杂的计算成为可能,机器智能的实现具有基础支撑;其四,知识的管

理在数字环境下更容易实现,信息化的两个基础功能内容是内容存储的数字化(电子化)以及内容传播的网络化,知识作为一种特殊的内容,只有被数字化以后才能够得到最有效的组织、管理以及借助于网络实现最大范围的传播与应用。概括地讲,国土资源信息化的提升需要引入知识管理,而开展知识管理,需要以国土资源信息化为基础。当前的国土资源信息化发展已经到达与知识管理的汇合点。

## 5 国土资源知识工程建设

国土资源信息化的知识管理目的在于运用知识提升国土资源管理水平,目前将这一阶段的信息化建设姑且称为国土资源知识工程建设。基于提升管理水平的目标,可以从以下3个方面启动相应工程。

### 5.1 作为基础设施的知识组织工程

知识管理的前提是对知识的总结梳理,形成体系。国土资源领域涉及多个学科,理论和技术类别交叉,虽然有大量的文献对这些知识进行了系统深入的阐述,但由于内容过于庞杂,难以在信息化中直接应用。知识组织工程的基本任务有3个。一是对有关或直接有用的知识进行选择整理,事实上即使国土资源管理领域的专家也难以清楚说明日常的国土资源管理中需要哪些理论、技术和技能,目前首先要做的是对相关知识进行归纳整理形成基本知识体系。二是对知识进行结构化表达,很多知识都是以文本形式存在的,这些知识如果依然以文本形式存储,则无法被计算机直接理解,因而也就无法在信息化中应用。结构化表达的主要途径是运用模型(如数学模型)、逻辑(如谓词逻辑)或者流程等对知识进行再组织。知识的结构化表达是一项技术难度极高、工程量巨大的工作,也是决定知识管理成败的关键因素之一。三是知识库的建立亦即知识的数字化存储管理。需要说明的是这里讲的知识库不是专家系统或者决策支持系统里的知识库,这里仅指将经梳理和结构化表达的知识用数据库进行管理,便于查询检索和再组织,以此成为后续知识工程的基础。

### 5.2 基于内容管理成果的数据挖掘和知识发现工程

数据挖掘和知识发现基本是同一个概念,所谓数据挖掘,简单地说,就是从大量数据中提取或“挖掘”知识,即发现知识。从本源意义解释,阅读就是一个数据挖掘过程,通过阅读,加以思考,人类可以获得知识,但在信息化领域,数据挖掘是一个专有名词,即数字环境下基于计算机的知识自动发现。数据挖掘的前提是大量数字化信息存在,即需要完备的数据库作基础,这个条件在当前的国土资源信息化程度上是完全满足的。

数据挖掘在国土资源管理中的应用潜力难以预估。例如,从土地交易数据了解经济走势,从土地利用结构进行土地市场的预警,从土地开发量结构评估生态环境,从房地产交易数据了解投资动态或消费动态,从产权产籍数据了解产业结构和人口构成。在完备的基于内容管理的信息化条件下,数据在动态实时更新,数据携带的知识也在不断更新,通过自动化的数据挖掘技术可以对政府管理提供重要的参考信息,可以防止判断的错误和决策的失误,甚至可以科学引导管理。

数据挖掘在国土资源管理中的应用潜力难以预估。例如,从土地交易数据了解经济走势,从土地利用结构进行土地市场的预警,从土地开发量结构评估生态环境,从房地产交易数据了解投资动态或消费动态,从产权产籍数据了解产业结构和人口构成。在完备的基于内容管理的信息化条件下,数据在动态实时更新,数据携带的知识也在不断更新,通过自动化的数据挖掘技术可以对政府管理提供重要的参考信息,可以防止判断的错误和决策的失误,甚至可以科学引导管理。

### 5.3 面向决策支持的智能化建设工程

智能化建设工程是专业技术的信息化再造,尤其是通过信息化手段提升专业技术能力,其主要任务是将国土资源管理过程中的专业技术工作由计算机自动或者辅助完成,典型的案例如土地地价的自动测算,工程项目的自动选址,决策方案的自动比对优选等。这方面的建设可以有多种技术形态,基于地理信息系统的空间分析方法可以解决相当数量的技术分析问题,专家系统方法是决策自动化或辅助决策的成熟技术路线,系统仿真技术、虚拟现实技术等都可以为智能化工程提供支持。智能化建设工程是提升信息系统智能化水平的主要途径。

## 6 结语

从内容管理到知识管理,国土资源信息化的知识工程建设将是一个长期的持续发展过程<sup>[7]</sup>,这是因为,国土资源是一个多学科交叉领域,知识体系十分庞杂、内容极其丰富,这一领域特征决定了工程建设不可能一蹴而就;其次,科学在发展,学科在演变,国土资源知识体系是个动态系统,知识工程建设必然是不断发展变化的过程;其三,国土资源作为重要的战略资源,其开发管理受国家宏观政策的调控,相应的知识体系也会相应改变,这同样决定了知识工程建设的长期性和持续性。无论过程多长,任务多艰巨,但国土资源信息化进入知识管理阶段的方向不应怀疑,知识工程建设是发展的需要并已经具备条件。

### 参考文献

[1] 郭仁忠. 城市数字化与政府电子化[C]. 数字城市论坛, 广州,

- [2] 郭仁忠,林亨贵. 数字城市及其数字国土支撑[J]. 测绘通报, 2008,(9):1-5
- [3] 陈洁,丁源. 国内近十年知识管理研究文献的综述与分析[J]. 生产力研究,2008,(9):149-152
- [4] 毛振鹏. 山东省中小企业知识管理实证研究[D]. 山东大学学位论文,2007

- [5] Bassi L J. Harnessing the power of intellectual capital[J]. Training & Development, 1997,51(12):25-30
- [6] Quitas P,Lafrere P,Jones G. Knowledge Management;A strategic Agenda [J]. Long Range Planning, 1997,3:385-391
- [7] 郭仁忠. 政务信息化建设中的几个基本问题[J]. 信息化建设, 2002,(7):24-27

## IT applications in land resources management: from content management to knowledge management

Guo Renzhong

(Bureau of Land Resources and Housing Management of Shenzhen Municipality,  
Shenzhen, Guangdong 518040, China)

[Abstract] This paper firstly reviews the development of IT applications in land resource management, describes the relevant progresses in detail, then it summarizes the relationship between knowledge management and the IT applications, which is based on the analysis of the application characteristics. It points out that the new development of stage and direction is the use of knowledge management in the IT applications for land resource management. At the end of this paper, it preliminarily plans major tasks for the construction of land resource knowledge engineering.

[Key words] land resources; IT application; content management; knowledge management