



数字区域信息应用基础设施

● 王钦敏 吴升 涂平 肖桂荣 励惠国 著





数字区域信息应用基础设施

王钦敏 吴 升 涂 平 肖桂荣 励惠国 著

- 国家科技支撑计划项目“数字区域信息化技术服务体系关键技术研究、开发与应用”(2007BAH16B00)资助
- 福建省科技重大专项专题项目“数字区域软件集成技术与综合应用”(2006HZ0001-1)资助

F294-39
W3/4

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书立足于福建省信息化系统工程——“数字福建”的建设实践，以区域信息化建设的重大问题——信息资源建设、信息共享和应用服务为对象，针对目前“条块”分隔、各自为政的基础数据库、低水平重复建设的信息化工程和信息服务现状，为最大限度地发挥信息和网络的效益，提出了数字区域“信息应用基础设施”的概念，设计了低成本、集约化、可持续发展的区域信息共享与服务技术体系框架，并从信息资源的时空化再造和区域信息共享软件公共服务平台的设计与建设入手，实现了“数字福建”电子政务的信息共享和应用服务，为从根本上解决数字区域和数字中国的信息资源利用、共享与应用服务问题提供了先导和示范。

本书可供从事信息化建设规划、管理和技术人员，从事数字地球、数字区域、数字城市工作的研究、开发、教学和应用人员阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

数字区域信息应用基础设施/王钦敏等著. —北京: 科学出版社, 2009

ISBN 978-7-03-023714-9

I. 数… II. 王… III. 地理信息系统-应用-基础设施-研究 IV. F294-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 198912 号

责任编辑: 彭胜潮 关 焱 赵 冰/责任校对: 张 琪

责任印制: 钱玉芬/封面设计: 王 浩

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2009 年 10 月第一次印刷 印张: 12

印数: 1—2 500 字数: 272 000

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

前 言

“数字区域”是国家信息化的基本单元，是提升区域竞争力和实现国家现代化的科技创新助推器。信息化的核心问题是信息资源的建设和共享。我国数字区域的建设和发展，在基础信息资源开发利用方面还面临着以下问题：①缺乏标准化基础信息资源库、信息资源共享以及数据开放的技术、标准、政策和管理机制；②缺乏有效联系信息拥有方和信息使用方的机构和服务机制；③缺乏良好的区域信息共享技术服务体系；④缺乏信息化公共技术服务软件平台。本书创新性地提出了数字区域信息应用基础设施的概念，提出了统筹规划的低成本、集约化、可持续的区域信息共享与服务顶层设计框架，为建立有机联系的信息资源和技术服务链提供了理论、方法和技术软件，从而为根本上解决我国数字区域信息资源的利用、共享与应用服务等问题提供了先导和示范。

本书提出的数字区域信息应用基础设施是在信息网络基础设施之上，面向信息资源共享、应用服务和信息安全保障的信息化基础设施之一。其目标是要建立以政府相关部门为核心的信息拥有方和广大信息使用方之间有机联系的、可持续的信息资源和信息化技术服务链，为政府信息化、企业信息化和社会信息化应用工程提供基础性、公共性的应用服务支撑。

本书分析了数字区域信息应用基础设施的构成，它包括面向区域信息化工程的专业化信息技术开发和应用服务机构、信息化应用关键技术、信息化软件公共应用服务平台，以及相关的管理办法和标准规范等。在数字区域信息应用基础设施的框架之下，本书分析了数字区域信息资源共享服务技术体系建设的问题，主要内容包括分布式信息资源标准化、时空化、网络化再造与增值服务技术，区域政务信息资源共享与服务技术，以及区域空间信息资源共享与服务技术等。

本书系统地介绍了信息资源时空化再造、循环利用和增值服务的概念与含义，信息资源再造的技术标准；设计了区域信息资源目录与交换体系的总体技术框架；对区域政务信息资源共享与服务的关键技术，即核心元数据存储、表达和目录服务，以及多源、异构、海量数据的统一交换和集成技术进行了详细分析。

本书从地理信息的分布式本质与地理信息共享的矛盾、地理信息系统(GIS)体系结构的演进，提出GIS从系统到服务的转向——GaaS(GIS即服

务)的概念;回顾了地理信息网络服务的发展,详细介绍了地理信息服务的五种模式;并设计了区域空间信息资源网络服务体系的总体技术框架。

最后,结合“数字福建”工程建设的实践,本书详细介绍了数字区域信息共享应用基础设施中三个基础性、公共性的软件应用服务平台,即信息资源目录服务平台、信息资源交换服务平台和地理空间信息网络应用服务平台的设计和应用。

王钦敏 吴 升

2008年11月1日于福州

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 背景	1
1.2 国内外发展现状	3
1.2.1 国外技术现状和发展趋势	3
1.2.2 国内技术现状和发展趋势	9
1.2.3 本书结构安排	14
第 2 章 数字区域信息应用基础设施	15
2.1 相关概念和领域	15
2.1.1 数字地球和数字区域	15
2.1.2 国家信息基础设施和国家空间数据基础设施	16
2.2 数字区域信息基础设施	17
2.2.1 数字区域信息网络基础设施	18
2.2.2 数字区域信息安全基础设施	19
2.2.3 数字区域信息资源基础设施	19
2.2.4 数字区域信息应用基础设施	20
2.3 数字区域信息应用基础设施的构成	20
2.3.1 信息技术开发和应用服务机构	21
2.3.2 信息化管理办法和标准规范	21
2.3.3 信息化公共应用服务软件平台	22
2.3.4 信息化关键技术	26
2.4 本章小结	27
第 3 章 数字区域信息资源共享服务技术体系	28
3.1 区域信息资源再造与增值服务	29
3.1.1 信息资源再造的技术标准	29
3.1.2 信息资源标准化、时空化、网络化再造与建库	30
3.1.3 信息资源挖掘利用与增值服务	31
3.2 区域政务信息资源共享与服务	31
3.2.1 区域政务信息资源目录体系与交换体系总体框架	31
3.2.2 区域政务信息资源共享与服务的关键技术	34
3.3 区域空间信息资源共享与服务	49
3.3.1 分布式的地理信息与地理信息共享	49
3.3.2 GIS 体系结构的演进	51

3.3.3	地理信息网络服务——GIS 从系统到服务的转向	55
3.3.4	“熔·享”——地理信息网格	78
3.3.5	区域空间信息资源网络服务体系的总体技术框架	80
3.4	本章小结	81
第 4 章	区域信息共享软件应用服务平台	82
4.1	基于 XML 和 Web 服务的软件平台设计	82
4.1.1	基于 XML 的数据交换设计	82
4.1.2	基于 Web 服务的应用集成设计	82
4.1.3	基于工作流的业务协同设计	84
4.2	区域信息资源目录服务平台研究与实践	85
4.2.1	区域信息资源目录服务总体概念模型	85
4.2.2	区域信息资源目录服务平台设计	86
4.2.3	区域信息资源目录服务平台应用案例	96
4.3	区域信息资源交换服务平台研究与实践	104
4.3.1	区域信息资源交换服务平台体系结构设计	104
4.3.2	数据共享方案设计	105
4.3.3	系统功能设计	107
4.3.4	区域信息资源交换服务平台应用案例	117
4.4	区域地理空间信息网络应用服务平台研究与实践	130
4.4.1	SircMap 体系结构设计	130
4.4.2	SircMap 的数据库设计	142
4.4.3	SircMap 的地址匹配引擎设计	157
4.4.4	SircMap 应用服务模式设计	165
4.4.5	SircMap 的部署	169
4.4.6	SircMap 应用案例	171
4.5	本章小结	175
第 5 章	结论与展望	177
主要参考文献		179

第 1 章 绪 论

1.1 背 景

信息化是当今世界发展的大趋势，是推动经济社会变革的重要力量。全球信息化的浪潮，正改变着人类的思维方式、生产方式、生活方式和服务方式，推动世界从传统的资本经济向知识经济，从工业社会向现代信息社会发展。国与国之间的竞争将取决于信息的占有程度。谁占有了信息，谁就占有了政治、经济、军事和文化等制高点。当前，发达国家普遍实现了由工业经济向知识经济的转变，其经济总量中已有 50% 以上的增加值是由信息产业创造的。作为发展中国家的中国，工业化的任务尚未完成，又面临知识经济和经济全球化的艰巨任务。因此，在完成工业化的过程中注重运用现代信息技术提高工业化的水准，在推进信息化的过程中注重运用信息技术改造传统产业，以信息化带动工业化，才能发挥后发优势，努力实现技术的跨越式发展。无论从经济发展的战略需要，从解决当前经济运行中存在的问题，还是从提高政府监管能力、工作效率和公共服务水平，实现社会生产力跨越式发展，提高我国综合国际竞争力，都离不开信息化。大力推进信息化，是覆盖我国现代化建设全局的战略举措，是贯彻落实科学发展观、全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会和建设创新型国家的迫切需要和必然选择。

信息化是充分利用信息技术，开发利用信息资源，促进信息交流和知识共享，提高经济增长质量，推动经济社会发展转型的历史进程。信息化是国家现代化的“牵引机车”。它包括政务信息化、企业信息化、社会信息化，涉及各级政府、各行各业、千家万户。当前我国信息化发展进入了快车道，但必须注意到，目前信息高速公路上“车辆繁多、车速不一、货装松散、缺乏规矩”。重大信息化工程更是缺乏国家信息化顶层设计指导下的“条条”和“块块”统筹协调的系统工程规范。特别是在涉及信息化核心问题的信息资源共建共享、应用服务方面，目前还没有建立起行之有效的、可推广的数字区域建设工程和信息共享技术服务体系。

当前，人类面临着人口、环境、资源和发展等全球性问题，为了维持我们的生存环境，更为了确保人类的后代及与我们共享地球的其他生物有一个长期的、稳定的、可持续发展的生存环境，我们不但迫切需要对地球有一个完整的理解和认识，而且需要一个共同的框架来获得和共享我们对地球的认识。1998 年美国提出的“数字地球”就是希望构建一个全球范围、以地理位置及其相互关系为框架的完整的地球信息系统，以便于彼此间通过互联网络这一信息高速公路进行信息的查询、协同、共建、共享、增值和应用，并避免信息源、知识源的浪费和低水平重复，从而带动经济和社会的全面、高速和可持续发展。“数字地球”迫切需要解决的一个问题是如何收集可靠、易用并且实时更新的信息。这个问题本质上是高度复杂的，主要有三个方面的理由：一是缺乏信息共享

和数据的开放政策；二是数据缺乏一致性和统一的标准，大部分已有的数据不能得到有效利用；三是缺乏实现信息共享服务的关键技术和大型软件平台。信息共享和服务作为全球范围的问题首先要在区域范围得到有效解决。

数字区域，是在不同尺度、不同范围对“数字地球”的诠释。它是充分利用数字化及其相关计算机和网络技术手段，对区域的地理、资源、生态、环境、人口、经济和社会等复杂系统进行全方位的信息化和网络化改造，实现多分辨率、多维的存储、处理与可视化描述，并提供信息资源的区域管理、服务与决策的信息支撑体系。以“数字省区”、“数字城市”为代表的“数字区域”工程是国家信息化的基本单元，是提升区域竞争力和实现现代化的基础保障。它涉及区域国民经济和社会发展的方方面面，从信息化“条块”统筹协调和信息化标准规范的应用示范与推广考虑，建立“数字区域”信息化技术开发、服务和管理体系势在必行。

考察当前各省信息化发展与建设现状，我国数字区域建设工程低水平重复现象较为严重，而且各自为政，信息化基础设施的效益不能得到有效发挥。在区域信息化技术服务方面还面临着以下一些普遍性的问题(吴升等，2006)：

(1) 缺乏信息共享和数据开放的技术、标准、政策和管理机制。

由于数据生产和更新维护的成本高和垄断，信息化管理者又没有制定相应的信息共享和数据开放的政策和机制，许多信息系统的建设只能各自为政，各自去收集或采集相关的数据。一方面，造成多头巨额投入，资源浪费严重；另一方面，造成数据不标准、专业性不强、数据质量不高、缺乏权威性的数据，又无法统一更新，从而大大影响系统的使用，而且应用后遗患无穷。由于数据分别来源于不同的业务部门，这些业务数据库在建设时，一般只考虑本部门的单项业务需要，而没有考虑共享。因此，数据格式、数据库系统往往不相一致，数据难以叠加，难以共享。由于缺乏信息共享共性关键技术和技术标准，大部分已有的数据不能容易、有效地被其他部门的系统所使用，因此，部门数据往往变成“一潭死水”，部门系统变成“信息孤岛”。此外，建立的系统后续数据更新工作量大，业主难堪重负，加上没有建立相应的机制保障数据的持续更新和维护，所构建的应用系统往往缺乏生命力，许多信息化工程变成中看不中用的“面子工程”、“形象工程”，甚至“花瓶工程”。

(2) 缺乏良好的区域信息共享技术服务体系。

由于没有建立起包括信息共享政策和管理办法、技术标准规范、信息服务体制机制、基于网络的软件应用服务平台和面向共享的基础信息资源数据库等在内的信息共享技术服务体系，难以形成为数字区域建设提供强有力的公共技术支撑服务的整体框架。区域国民经济和社会信息化工程缺乏整体规划和统一管理，基础设施和网络平台也没有有效统筹建设，信息系统条块分割，数据难以交换、信息难以共享、应用难以集成、业务难以协同，信息安全难以保障，信息化工程成本居高不下，重复建设严重。

(3) 缺乏有效联系信息拥有方和信息使用方的机构和服务机制。

由于当前我国还缺乏成熟的市场化中介服务体系，一方面，数据拥有者聚集了大量的数据没有得到有效的利用；另一方面，数据应用者又不容易得到符合要求的数据和服务。此外，信息资源目录和交换体系的建设又往往滞后于信息基础设施的建设，这不但

造成数据的重复投入,重复建设,而且难以满足跨部门的综合应用、业务协同和高层决策支持系统对信息共享和数据交换的需求,信息化工程建设中“重开发、轻应用,重管理、轻服务”的现象比较普遍,许多应用系统只能在低水平、低效率、高成本的阶段徘徊,信息的高度社会化共享难以实现,信息生产、信息增值产品开发和应用服务的产业链难以形成。

(4) 缺少信息化公共技术服务平台软件和基础信息资源库。

信息化工程需要投入巨资购买基础软件、数据库软件、服务器和各种数据,而许多政府和企业往往缺乏实施信息化所需的人力、资金、技术和经验。信息的社会化应用和企业信息化的成本高,且难以持续。因此,需政府引导、加大投入,整合社会资源和技术力量,建设专业化的区域信息化公共应用服务平台,向社会提供各种基础性、公共性和关键性的信息化技术支撑和软件服务;建设“共建共享”的基础信息资源数据库,有效减少各种信息化工程的成本、缩短建设周期、降低信息化门槛,从而有效提高区域整体信息化水平,促进“数字区域”各项信息化工程建设又好又快发展。

因此,针对当前数字区域建设存在的问题,面向国家和区域国民经济和社会信息化的发展需求,结合“数字区域”重大工程建设,开展区域信息化应用基础设施体系建设,开展数字区域信息共享共性关键技术的研究、开发、应用与集成服务创新体系建设,开发基于网络的基础性、公共性的大型软件服务平台,以及开发利用国家和区域信息资源,意义重大而深远。

1.2 国内外发展现状

1.2.1 国外技术现状和发展趋势

为了提高信息资源的可获取性、可用性,促进信息资源的共享利用,许多国家都把强化信息共享作为推动“电子政府”、“在线政府”的重要领域。有代表性的包括美国的政府信息定位服务(Government Information Locator Service, GILS)和地理空间信息一站式运行门户(Geospatial One-Stop Operational Portal, GOS)项目、欧盟的政府数据交换(Interchange of Data between Administrations, IDA)和电子政府服务互操作计划(Interoperable delivery of pan-European e-Government services to Administration, Business and Citizens, IDABC),英国的信息资产登记(Information Asset Register, IAR)和 inforoute 等。

1. 政府信息定位服务(GILS)

GILS 是一个开放的分布式信息资源共享体系,目的是为公众检索、定位、获取和使用政府信息资源提供服务,各政府机构按照自己拥有的信息资源建立相应的资源目录和检索系统,如果信息资源本身是数字资源,则建立资源目录和实际资源的链接,公众可以通过互联网直接检索这些目录数据甚至获得有关数字化资源。

GILS 系统始于美国 20 世纪 90 年代初期的研究项目“联邦政府信息识别与描述详细目录/定位系统”。1994 年 12 月,美国商务部将 GILS 计划作为联邦政府信息处理标准(FIPS 192)颁发,1995 年初,美国行政管理与预算局发布了“OBM Bulletin 95201”,将 GILS 作为美国政府信息基础设施(Government Information Infrastructure)的核心组成部分进行建设,并要求联邦政府各机构在 1996 年 1 月 31 日前开始实施。1995 年,美国国会通过《文书削减法(Paper Reduction Act of 1995)》,以法律形式要求各联邦机构以 GILS 来组织和向公众公开政府信息。自此,GILS 在美国得到广泛应用,美国联邦政府的各个部级机构和州政府基本上都建立了 GILS 服务器。在美国政府出版局(GPO)的 GILS 站点(www.gpoaccess.gov/gils/index.html);除了本部门外,还存储了另外 35 个联邦机构的 GILS 记录供检索。

2. 地理空间信息一站式运行门户(GOS)

2003 年,美国政府推出 GOS(Geodata.gov),GOS 是一个公共门户网站。作为美国行政管理和预算局为提高政府效率、改善公共服务而发起的 24 个电子政府计划之一和美国的国家空间数据基础设施,GOS 旨在促进地理空间信息的共享、交换和利用,使政府和公众可以更容易、更快速、更廉价地获得地理空间信息。

GOS 是一个由大量元数据组成的地理空间信息目录,连接各种在线地图、地图矢量数据、目录服务及可供下载的数据集、影像、数据交换中心和地图档案等。元数据记录要么由拥有地理空间信息的政府机构、个人或企业录入提交,要么从地理空间数据交换中心批量获得。

GOS 提供以下功能:

- (1) 快速访问目录中的地理数据,或与当前事件有关的地理数据,如印度洋海啸。
- (2) 使用搜索工具,访问各种地理信息。帮助用户发现和访问各种类型的主题数据,例如行政区划、农业、气象、生态、商业和经济、地籍等。
- (3) 浏览元数据。
- (4) 交互式浏览地图。提供空间数据可视化功能,能够预览元数据所描述的数据集,还可以提供一些简单的 GIS 功能,例如点图查询、地图图片保存和打印、地图定制和标注等。
- (5) 保存搜索结果和地图。
- (6) 订阅选定区域的地理空间信息。
- (7) 发布数据,寻找合作伙伴。数据提供者可以把自己的地图服务、地图图像、地理数据集、GIS 解决方案、与地理有关的活动和重大事件等信息发布到网络上与大家共享。

3. 政府数据交换计划(IDA)和电子政府服务互操作计划(IDABC)

IDA 是欧盟执委会于 1995 年制定的政府数据交换计划,其目的在于促进欧盟各成员国政府间的电子信息交换,以应对欧盟统一市场下的新体制及公共政策的实施。

在其第一个五年计划中(1995~1999 年),IDA 在就业、社会安全、税收、农业、环

保、文化、公共采购和统计等领域实施了一系列项目,在公共管理机构中引入电子邮件和电子公文交换,并以此为基础,协助欧盟各行政机构利用信息和通信技术重建工作流程。

IDA 的第二个五年计划(2000~2004 年)得到了欧洲议会和部长理事会的优先批准和普遍支持,其主要目标是利用互联网和互联网产品来提高电子政府间的网络互操作能力。IDA II 开始优先支持有关互操作,以及提高政府对企业和公众服务效率的领域。

从 2005 年开始,欧盟开始实施 IDABC 计划(2005~2009 年)——面向政府、企业和公众的泛欧电子政府服务互操作计划。该计划由欧盟执委会的信息总署负责实施,旨在利用信息和通信技术实现下列功能:①鼓励、支持为欧洲的企业和公民提供跨境公共服务;②提高欧洲公共行政部门的工作效率并改善相互间协作;③改善欧洲的居住、工作和投资环境。

为实现其目标,IDABC 通过发布建议、制定解决方案和提供服务等方式,使欧盟及其成员国的管理机构在为企业和公民提供现代化的公共服务时,能利用电子手段进行协作。IDABC 还为相关的政策研究项目提供资助,从而提高泛欧政府之间的协作。ID-ABC 计划管理委员会和专家组中有许多各国公共政策制定者的代表,这使得该计划成为一个协调欧盟各国电子政府政策的独一无二的论坛。

通过利用先进的信息及通信技术,开发共同的解决方案和服务,并最终提供一个交流公共管理经验的平台,IDABC 将为实现《欧洲信息社会 2010 发展规划——i 2010》作出贡献,实现欧盟公共部门的现代化。

4. 信息资产登记(IAR)和 inforoute

IAR 主要针对英国政府所持有的、还没有或者还没正式发布的信息资源,包括数据库、纸质文件、电子文档、统计数据和研究报告等。按照《信息自由法》的要求,各政府部门需建立本部门的 IAR,公共部门信息办公室负责汇总各部门的 IAR,通过 1999 年 3 月开通的 inforoute (<http://www.opsi.gov.uk/iar/search.aspx>),向公众提供统一访问 IAR 的入口。在创建信息资产登记目录时,必须按照皇家文书局制定的标准格式,符合元数据标准和政府信息分类表的要求,并与《信息自由法》制定的政府信息公开计划配合实施。inforoute 是政府信息公开议程的关键部分。

总结国外的技术现状和发展趋势,有以下几点。

1) 制定统一的元数据标准和信息检索标准

元数据是“关于数据的数据”,是描述信息资源的属性并对其进行定位和管理,同时有利于数据检索的数据。简单的元数据仅提供信息源的有关外部特征信息,如创建者、生产日期和地点等;更高级的元数据则能够揭示信息资源的内容特征,如目标用户、主题和方法学等。目前国际上比较流行和通用的元数据标准包括频道定义格式(CDF)、艺术作品描述目录(CDWA)、博物馆信息计算机交换标准框架(CIMI)、都柏林核心元数据(DC)、编码档案描述(EAD)、工程电子化图书馆(EELS)、爱丁堡工程虚拟图书馆(EEVL)、数字化地理元数据内容规范(FGDC/ CSDGM)、政府信息

定位服务核心元数据标准 (GILS)、文本编码规范 (TED) 等。

现代政府需要更好地利用和共享信息资源,使得管理、流程和系统能彼此协作,并提供更好的公共服务。许多政府信息系统的设计都考虑到电子档案的处理,政府信息已不仅以纸质文件的形式存在,而元数据使得管理和发现这些信息更为容易,不管这些信息是网页、电子文档、纸质文件还是数据库。电子政务元数据是对政府信息资源的来源、内容、管理和发布等特征的概要描述,是实现政务信息共享的核心内容之一。只有结构化的元数据,并在跨部门中实现一致性,元数据才能真正发挥其效用。目前,世界上许多国家都制定了统一规范的电子政务元数据标准,并在政府信息系统中强制执行。电子政务元数据标准作为政府部门创建其信息资源的元数据或设计信息系统的检索系统的依据,用于实现数据的互操作,便于公众找到所需要的政府信息和服务,而无须了解政府部门的组织结构和职能配置。目前,国外的电子政务元数据标准主要有 GILS 核心元数据标准和都柏林核心元数据标准,地理空间信息领域的元数据标准主要包括 FGDC CSDGM 元数据标准、ISO 19115:2003 元数据标准。

(1) GILS 元数据标准。

GILS 元数据标准由若干 GILS 核心元素 (core elements) 组成,根据《GILS 应用纲要》(第二版) [GILS Application Profile (Version 2)], GILS 包括 28 个核心元数据元素 (表 1.1),根据其约束性质可分成必备/可选、重复/不可重复及受控/不受控等类型。考虑到具体政府机构和应用系统的特殊需要,除了核心元素,《GILS 应用纲要》(第二版) 允许自定义元素。由于美国政府大力推动和有关法律、标准的实行, GILS 元数据标准已成为美国政府信息资源的描述标准,并在其他一些国家得到推广应用。

表 1.1 GILS 核心元数据与 DC 核心元数据

元数据标准	核心元素集
GILS 核心元数据 版本 2	Title (名称)、Originator (创建者)、Contributor (贡献者)、Date of Publication (出版日期)、Place of Publication (出版地)、Language of Resource (语种)、Abstract (摘要)、Controlled Subject Index (受控主体索引)、Subject Terms Uncontrolled (非受控主体词)、Spatial Domain (空间域)、Time Period (时期)、Availability (可及性)、Sources of Data (来源)、Methodology (方法)、Access Constraints (访问限制)、Use Constraints (使用限制)、Point of Contact (联系)、Supplemental Information (补充信息)、Purpose (目的)、Agency Program (机构项目)、Cross Reference (关联)、Schedule Number (目录号)、Control Identifier (控制标识)、Original Control Identifier (原始控制标识)、Record Source (记录源)、Language of Record (记录语言)、Date of Last Modification (最后修改日期)、Record Review Date (记录审核日期)
DC 核心元数据 版本 1.1	Title (名称)、Creator (创建者)、Subject (主题)、Description (说明)、Publisher (出版者)、Contributor (贡献者)、Date (日期)、Type (类型)、Format (格式)、Identifier (标识)、Source (来源)、Language (语种)、Relation (相关资源)、Coverage (地理范围)、Rights(版权)

(2) 都柏林核心元数据标准。

都柏林核心元素集 (Dublin Core Element Set, DC) 是一个由计算机专家、网络专

家和图书馆专家所组成的非正式小组开发的一种网络信息资源描述解决方案,它于1995年3月在美国俄亥俄州都柏林市问世。根据《Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1》,DC共有15个元素(表1.1)。迄今为止,DC已在许多国家制定电子政务标准中得到广泛应用。例如,英国电子政务元数据框架(e-MIF, e-Government Metadata Framework)中制定的电子政务元数据标准(e-Government Metadata Standard, e-GMS),其第一个版本就是由简单的都柏林核心元素构成。为适应政府公共部门的特殊需要,e-GMS做了一些扩展。目前的e-GMS 3.1除了DC1.1的15个元素外,增加了Accessibility(可及性)、Addressee(接收者)、Aggregation(级别)、Audience(预期使用者)、Digital Signature(数字签名)、Disposal(处理说明)、Location(所在地)、Mandate(生产授权)、Preservation(原始格式)和Status(状态)等10个核心元素。澳大利亚政府定位服务AGLS也是一个基于DC元数据集的用于资源发现的元数据标准。1998年澳大利亚国家档案馆制定了AGLS元数据集,目前澳大利亚联邦政府机构已经强制使用AGLS作为描述政府信息资源的元数据集。加拿大在2001年11月8日公布了TBITS 3911标准,它也采用DC元素集作为政府机构描述网上政府信息资源的元数据标准。此外,新西兰、丹麦、芬兰和爱尔兰等国家都在DC的基础上建立了政府信息资源元数据标准。

(3) 地理空间信息元数据标准。

FGDC CSDGM元数据标准。CSDGM(Content Standard for Digital Geospatial Metadata)由美国联邦地理数据委员会FGDC下设的元数据工作组制定,其目的是为数字化地理空间数据的归档提供一套术语和定义的通用集合,包括需要的数据元素、复合元素(一组数据元素)以及它们的定义、域值、可选性和可重复性等。FGDC按照子集(Sections)、复合元素(Compound Element)、数据元素(Data Element)组织,包含7个主要子集和3个次要子集,共有460个元数据实体(含复合实体)和元素。FGDC元数据标准没有规定语法格式或编码规则,只是一个内容标准。

ISO 19115:2003元数据标准。ISO/TC211于2003年5月在FGDC CSDGM标准基础上制定了《地理信息元数据(Geographic Information Metadata)》国际标准(ISO 19115:2003)。该标准使用了统一建模语言(UML)、ISO接口定义语言(IDL)和对象约束语言(OCL)作为概念模式语言。标准中定义了两级元数据:一级元数据(编目信息)包含数据集编目所需的最少的元数据内容;二级元数据包含8个子集和3个可重复的实体。该标准是至今最完整、也是最复杂的地理信息元数据标准方案。许多国家地理信息元数据标准的制定和实施都是以它作为蓝本。它的产生,对全球地理数据管理与服务产生了很大的影响。

在信息检索方面,目前普遍采用的是ANSI/NISO Z 39.50标准。Z39.50(American National Standard Information Retrieval Application Service Definition and Protocol Specification for Open System Interconnection)是严格基于ISO的OSI(开放系统互联)参考模型的应用层协议,用于TCP/IP环境下,即Internet上客户机与服务器间进行信息检索的通信协议标准,并以此规定了检索格式和信息处理的过程。由于各信息系统分别采用不同的数据库软件,数据的描述格式、访问方式等都各不相同,必须为各数

据库系统建立一个抽象、通用的用户视图,将各个系统的具体实现映射到抽象模型上,才能使不同的系统在一个可相互理解、标准的通信平台上进行交互,满足互操作的需要。用标准的 Z39.50 客户机和服务器可以将所有的计算机前端检索系统与后台的数据库系统结合起来,实现网上资源的透明互访。

Z39.50 起源于 20 世纪 70 年代末美国国会所资助的“LSP (Linked Systems Project) 项目”。该项目是为了在美国国会图书馆、OCLC (Online Computer Library Center)、RLG (Research Libraries Group) 以及 WLN (Washington Library Network) 之间实现书目信息的共享而提出的。其第一版作为美国国家标准于 1988 年推出,第三版于 1996 年成为 ISO23950 国际标准。目前最新的是 2003 年的第五版,即 Z39.50:2003。

Z39.50 协议采用客户端/服务器模式,通过对编码方式和内容语义的标准化来实现不同系统间的交互,通过向用户提供基于 Z39.50 的检索软件来实现多种异构平台数据库的检索。但是在互联网时代,用户要求使用浏览器访问网络资源,因此,Z39.50 协议的新一代版本必须是面向互联网、采用开放的、符合行业标准的通信语言和信息交换协议。在 2001 年国际 Z39.50 实施小组会议上,有专家提出了以 Web 服务方式实现 Z39.50 的一些规范。这些规范的基础是 Z39.50 和 XML 技术,被称为新一代的 Z39.50,又称“基于 XML 的 Z39.50”,其最终目的是通过新标准来整合和检索不同地域的网络信息资源,使其更容易被数字图书馆的远程查询技术所利用。新的标准在通信数据编码方面有很大的变化,几乎完全放弃了原 Z39.50 标准所依据的编码方案,而使用可读性强的 XML 格式文本作为通信编码格式,简化了编码和编码过程,同时利用 SOAP 和以 URL 为基础的获取机制,使得开发人员更容易开发基于 Z39.50 协议的互联网应用系统。

2) 建设物理分布、逻辑一致的目录服务系统

目录体系的完整性依靠许多政府部门的共同努力,但如果能提供整合的目录服务将为政府部门和公众查阅政府信息资源带来极大的方便。美国和英国都建设了物理分布、逻辑一致的目录服务系统。如美国政府出版署的“GPO Access”网站(www.gpoaccess.gov/gils/index.html)和英国的“信息之路”网站([inforoute, www.opsi.gov.uk/iar/search.aspx](http://inforoute.opsi.gov.uk/iar/search.aspx)),都提供方便用户查阅政府部门、机构和其他组织所持有的信息资源的统一平台。此外,美国内政部和地质调查局 USGS 的 Geospatial One-Stop (www.geodata.gov) 为公众提供发现和浏览覆盖全美的地图资源、数据以及其他地理空间信息服务的统一门户。Geodata.gov 门户向州、地方政府以及非政府机构和学术团体开放,用于获取和共享地理空间信息,改进地理空间数据上的投资计划,扩展合作关系。澳大利亚空间数据目录 (Australian Spatial Data Directory, ASDD, asdd.ga.gov.au) 为用户(包括政府、私营部门、非盈利组织、学术界、公众)寻找、评估、下载和使用空间数据提供目录服务。ASDD 是在线目录,其宗旨是为企业、政府和研究机构提供澳大利亚空间数据资料目录,这些资料可以通过文件、宣传品和出版物来获得,该目录包含了全国政府部门、商业组织以及研究机构的主页。同时该网站还提供

了澳大利亚地理空间数据集的描述性说明资料,以及这些数据资料所代表的实际地物特征。

3) 建立统一的信息交换标准和共享平台

为了保证信息在各部门间的顺畅交换与共享,采取统一的技术标准和共享平台成为共识。在技术标准方面,美国制定了《政府信息定位服务应用标准》,联邦地理数据委员会 FGDC 制定了一系列地理空间数据内容、精度和转换方面的标准。欧盟在 IDA 框架下也统一制定和实施了公共部门数据交换的标准,以促进欧盟成员国公共部门之间以及公共部门与公众之间的电子数据交换和共享。瑞典的电子政务各项应用服务由于政出一门、标准统一,从一开始就形成了政府、企业和居民联网互动的发展态势。如政府门户网站实行“一站式”服务,实行“统一式”管理,实行“协议式”信息共享,还制定出电子政务信息安全标准,以解决各部门之间信息传递的保密和安全问题。在共享平台方面,英国推出了跨部门的信息共享系统——“知识网络”系统,澳大利亚政府对企业服务的门户网站(BEP)则为政府和企业提供了企业法人基础信息的共享。

1.2.2 国内技术现状和发展趋势

我国信息资源的共享利用主要在可持续发展信息共享、科学数据共享和政务信息共享等三个领域开展研究和实践。

1. 可持续发展信息共享

我国早在“九五”期间,就开始全面开展信息共享方面的研究和实践。1997年,中国21世纪议程管理中心组织包括国家发展和改革委员会、中国科学院、国土资源部、国家测绘局、中国农业科学院、国家环境保护总局、中国地震局、国家海洋局、国家林业局和中国气象局等机构参加的“九五”国家科技攻关项目“中国可持续发展信息共享示范网络体系”,研究和建造了一个实现信息共享的政策环境、管理环境和技术环境,探索了在国家级、大范围实现信息共享的方法,首次在我国建立了一个以资源、环境和灾害数据为基础的可持续发展信息共享网络体系,建成包括1个总中心和14个分中心,120个数据库,共享数据达9GB,并通过因特网向社会公布。该网络构建了当时数据最全、范围最广的可持续发展信息服务网络;提出了一系列有重要参考意义的关于信息共享的政策、管理和立法方面的建议、办法与方案;建立了公共基础地理信息平台,制定了元数据、数据分类编码、数据字典等一系列标准方案;在实现网络信息共享的关键技术研究 and 应用方面取得了较大进展。

“十五”期间,中国21世纪议程管理中心再次组织国家发展和改革委员会、农业部、国土资源部、水利部、中国科学院、国家测绘局、国家环境保护总局、国家林业局、国家海洋局、中国气象局、中国地震局和教育部等12个部门近50个研究院所,组织实施了国家科技攻关计划重点项目“中国可持续发展信息共享系统的研究开发”。该项目的攻关目标是:共同建立可持续发展信息共享运行机制、标准和技术,将多方面的

可持续发展信息,包括人口、资源、环境和灾害等信息有机地组织起来,建立可持续发展的网络信息共享运行系统,开展面向政府决策、社会公众和科学研究的信息共享,并以此为基础建设可持续发展综合决策支持体系,为实现我国可持续发展战略服务;同时在面向市场开发信息和信息技术产品方面开展试点。项目下设 15 个课题,分别是:

- 课题 1: 信息共享管理办法与标准研究;
- 课题 2: 公共基础地理信息平台与集成技术研究;
- 课题 3: 人口、社会经济与地理环境信息共享;
- 课题 4: 植被与物种资源信息共享;
- 课题 5: 林业资源与生态信息共享;
- 课题 6: 农业品种资源与农业生态环境信息共享;
- 课题 7: 国土资源信息共享;
- 课题 8: 海洋资源环境信息共享;
- 课题 9: 气象信息共享;
- 课题 10: 水资源与水环境信息共享;
- 课题 11: 环境保护与生态环境信息共享;
- 课题 12: 环境无害化技术信息共享;
- 课题 13: 综合自然灾害信息共享;
- 课题 14: 生态系统评价和人力资本信息共享;
- 课题 15: 信息共享综合集成与分析应用。

项目制定了《中国可持续发展信息共享元数据标准》等三项国家标准,初步建成了面向中国可持续发展综合分析 & 决策支持的数据仓库。完成了包含 5 大门类、29 大类、150 小类的中国可持续发展共享数据,数据量达 300GB;引进和自主开发了一系列针对用户数据服务的新技术,进一步提高了中国可持续发展信息网信息发布和信息服务的能力,建成的中国可持续发展信息共享系统实现了 7×24 小时共享服务。在此基础上,建立了基于公里格网单元的可持续发展空间分析模型、中国可持续发展动态分析模型及分析平台,研究了中国可持续发展空间差异及其动态变化基本特征,揭示了可持续发展时空耦合模式,初步提出了中国可持续发展综合区划方案,并开展了资源环境、减灾、海洋、海岸带和沙漠化等专题的应用研究。

2. 科学数据共享

1999 年,科学技术部基础司组织了“科学数据共享调研组”,并于 2001 年 11 月完成了“实施科学数据共享工程,增强国家科技创新能力”的调研报告。该报告在深入分析我国科学数据管理存在的问题和国际科学数据管理的经验基础上,提出了实施国有科学数据公益性共享的战略国策和 10 年建成科学数据共享保障体系的总体思路。2001 年 12 月,中国气象局在科学技术部的支持下,启动了气象科学数据共享试点,面向全社会开展了公益性数据共享服务。2002 年 6 月,科学技术部在“国科发财字(2002)177 号文”《关于加强科技基础平台建设的意见》中,向国务院提出了“近期将启动科学数据共享工程”的建议。同时,科学技术部联合教育部、中国科学院、中国工程院、国家