

国家“十一五”科技支撑计划项目

Chengshi Shuzihua Guanjian Jishu
Yanjiu Yu Shifan

城市数字化关键技术 研究与示范

住房和城乡建设部信息中心◎编



中国城市出版社
CHINA CITY PRESS

国家“十一五”科技支撑计划项目

城市数字化关键技术 研究与示范

住房和城乡建设部信息中心◎编



中国城市出版社

• 北京 •

图书在版编目(CIP)数据

城市数字化关键技术与示范 / 住房和城乡建设部信息中心编. —北京: 中国城市出版社, 2011.1
ISBN 978-7-5074-2376-1

I. ①城… II. ①住… III. ①数字技术—应用—城市建设—研究—中国 IV. ①TU984.2-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第232834号

选题策划	宋 凯(booktaste@163.com)
封面设计	周 飞
责任技术编辑	张建军
出版发行	中国城市出版社
地 址	北京市海淀区太平路甲 40 号(邮编 100039)
网 址	www.citypress.cn
发行部电话	(010)63454857 63289949
发行部传真	(010)63421417 63400635
发行部信箱	zgcsfx@sina.com
编辑部电话	(010) 52732085 52732055 63421488(Fax)
投稿邮箱	city_editor@sina.com
总编室电话	(010)52732057
总编室信箱	citypress@sina.com
经 销	新华书店
印 刷	廊坊市海涛印刷有限公司
字 数	239 千字 印张 13.75
开 本	787×1092(毫米) 1/16
版 次	2011 年 1 月第 1 版
印 次	2011 年 1 月第 1 次印刷
定 价	58.00 元

目 录

第一部分 技术篇

城市地理空间信息共享与服务元数据标准研究/田飞 苏莹 王丹 黄坚	3
城市社会经济信息空间化及其实现技术/苏莹 田飞 王丹 黄坚	12
建设工程质量安全管理信息系统研究与开发/袁庆华 石朝柳 黄俭	19
面向服务的地理信息公共服务平台研究/李宗华 彭明军 樊玮	26
基于ArcGIS地下管网3D模拟与地面实景可视化/姬文超 周连杰 游 燕	35
基于街景影像地图的“全民城管”解决方案/吴来聪 刘守军	54
论数字城管信息采集的全面长效考核/陈军 叶立新 金哲旻	60
城市与风景名胜遥感信息综合服务研究/米文忠 赵伟 杨玲	68
地面三维激光扫描标靶研究/周克勤 米文忠 朱凌 杨玲	82
地铁隧道三维变形监测/周克勤 邱冬炜 丁延辉	90
GPS/VRS虚拟观测值生成模型与精度分析/高成发 袁本银 喻国荣 潘树国	94
市政基础设施共享服务平台研究/张忠贵 吕建军	107
市政基础设施集成管理平台技术研究/扈震 曾文	115
卫星轨道标准化及其算法实现/陈春花 高成发	125

第二部分 应用篇

地面三维激光扫描在云冈石窟文物保护中的	
应用/周克勤 赵旭 周俊召 王飞 胡松	133
基于MapGISK9数据中心的城市空间信息共享平台建设	
研究与应用/谢忠 吴亮 罗显刚 张雨语	139
建立面向服务的苏州市三维地理信息系统/高苏新 江华斌 张爱民	147
三维“数字苏州”的建设与应用前景/潘吉 江华斌	152

遥感技术在城市规划监管中的应用/黄玉芳 江华斌 米文忠 赵伟	162
“单体监管模式”在建筑与房地产市场的应用研究/谢东晓 王毅 韩刚	170
高分辨率卫星遥感影像在数字城市中的应用综述/何倩 王玥 杜烨	175
中间件技术在数字城管系统中的应用/李伟彬 赵伟	184
数字化城市管理深化应用趋势/吴江寿 米文忠	193

第三部分 示范工程篇

数字南通地理空间信息共享平台/孟坚定 王健 施乐	201
数字苏州框架体系研究及应用实践/黄玉芳 高苏新 江华斌 张爱民	209



第一部分 技术篇



城市地理空间信息共享与服务元数据标准研究

(田飞 苏莹 王丹 黄坚)

(建设综合勘察研究设计院有限公司, 北京 100007)

【摘要】元数据在城市地理空间信息共享与服务中具有重要作用。为了规范元数据的建立和应用,有必要制定相应的元数据标准。本文介绍了《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》研究制定的背景和过程,给出了标准的主要内容和核心元数据元素,讨论了标准的应用和有关问题。

【关键词】城市地理空间信息;共享与服务;元数据标准

1. 引言

我国中长期科技发展规划纲要将“城市信息平台”列为城镇化与城市发展领域的优先发展主题之一,提出要加强信息技术应用,提高城市综合管理水平;开发城市数字一体化管理技术,建立城市高效、多功能、一体化综合管理技术体系。

作为实现这一任务的重要举措之一,住房和城乡建设部组织实施了国家“十一五”科技支撑计划重点项目“城市数字化关键技术与示范”。该项目将“城市空间信息基础设施共享关键技术与示范”作为课题之一。开展城市空间信息共享基础设施体系的研究,不仅应用需求迫切,而且具有十分重要的战略意义。通过课题研究,旨在建立城市空间信息共享与服务架构体系,制定城市空间信息共享与服务相关标准,为城市空间信息基础设施建设及共享与服务提供框架和标准的支持。该课题将城市空间信息共享与服务元数据标准研究列为重要内容之一。

2. 城市空间信息共享与服务

经过过去二十年,特别是“十五”期间的工作,我国城市空间信息应用取得了巨大成就,但也存在一些突出的问题。随着城市建设的飞速发展,现有的大量面向单一行业管理

的信息系统和数据体系,已经不能满足城市规划、建设、管理和服务综合应用与决策的新需求。例如,在城市规划决策方面,城市政府不仅需要现有城市规划管理信息系统内的基础地理、规划设计和规划管理的数据,同时更需要城市房产、城市市政和社会经济方面的各种专题数据的支撑与辅助,否则很难实现城市规划的综合科学决策。应该说,城市空间信息的共享与服务已经成为需要解决的问题。

当前,城市空间信息应用正进一步向深度和广度发展,对跨行业、跨部门的信息共享与服务需求日益旺盛。城市空间信息共享与服务的需求主要是,在城市各个行业管理部门信息化比较充分发育的基础上,积极开展面向跨行业的城市综合决策、管理和服务的信息交换、信息共享、信息检索、信息挖掘和信息表现等关键技术的研究和实践,为不断提高城市政府信息化执政水平和公众服务能力奠定公共信息服务基础。通过解决城市空间信息网络化共享与社会化服务中的应用问题,实现对城市各种基础设施、功能机制等空间信息的自动采集、动态监测管理和辅助决策服务,提供城市地理、资源、生态环境、人口、经济、社会等复杂系统的数字化、网络化、虚拟仿真、优化决策支持和可视化表现等强大功能,进一步有效提升城市规划、建设和管理的信息化共享能力,为达到城市管理的智能化和提高政府综合管理水平目标提供强有力的支持。

城市空间信息共享与服务是Web服务技术在城市空间信息基础设施建设领域中的应用,通过开发使用空间共享信息和相关功能以完成基本空间处理业务的Web服务程序,进而实现城市空间信息的共享服务。部署在空间信息共享服务提供部门网络节点上可访问平台上的软件模块负责实现GIS的业务逻辑,它通过由服务描述定义的空间信息服务接口与外界实现交互。服务描述用来说明各部门的服务接口及其实现的细节,包括数据类型、操作、绑定信息和部门服务节点网络的位置,还包括空间信息服务的分类和其他服务元数据,以方便各部门空间信息服务请求者发现和使用共享服务。

3. 元数据在空间信息共享与服务中的作用

管理和访问大型分布式城市空间数据集的复杂性正成为构建有效空间信息共享平台的突出问题。城市空间数据的管理者需要有效的数据管理和维护办法。而用户则需要找到更快、更加全面和有效的手段,以便发现、访问、获取和使用现实性强、精度高、易管理、易访问的地理空间数据。因此,空间数据的内容、质量、状况等元数据信息就变得更加重要,成为空间信息资源有效管理及应用的重要手段。

在城市空间信息应用服务中,元数据是说明数据内容、质量、状况和其他有关特征的背景信息。城市空间信息元数据服务可以用来辅助城市空间数据,帮助数据管理者和用户解决许多实际问题。具体来说有以下作用和意义:帮助有关行业部门有效地管理和维护城市空间数据,建立数据文档;提供有关数据维护单位数据存储、数据分类、数据内容、数据质量、数据交换等方面的信息,便于用户查询、检索城市地理空间数据;提供通过网络

对数据进行查询、检索分析方法或途径,以及与数据交换和传输有关的辅助信息;帮助用户了解数据,以便就数据是否能满足其要求作出正确的判断;提供有关信息,以便用户处理和转换有用的数据等。

城市地理空间信息的元数据主要用来描述地理空间信息的内容、质量、状态和其他有关特征,其目的是为城市地理空间信息的获取、管理、更新、共享和服务等提供必要的支持,因此,元数据的内容和质量等应该满足城市地理空间信息获取、管理、更新、共享和服务的基本要求。为了保证元数据的质量和可用性,发挥元数据的应有作用,元数据应该在城市地理空间数据获取、管理、更新、共享和服务时建立或提供。

4. 城市地理空间信息共享与服务元数据标准

为了实现城市空间信息的共享与服务,首先必须统一元数据标准。元数据是关于数据的数据,主要用来描述数据的标识、覆盖范围、质量、空间和时间模式、空间参照系和分发等,是实现信息共享和服务必不可少的基本信息,也是进行数据生产组织、管理和分发的基础。2005年,我国通过修改采用国际标准的方式制订并发布了国家标准《地理信息 元数据》(GB/T19710—2005, ISO19115:2003, MOD)。该标准是ISO/TC211地理信息系列国际标准中的一种,定义了元数据元素和模式,确定了一组通用的元数据术语、定义和扩展方法等。各领域和行业应用时,需要基于该标准确立的扩展原则制订相应的领域专用元数据标准(图1)。

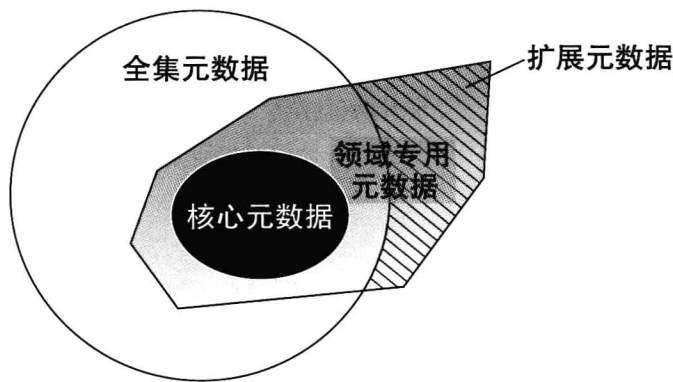


图1 领域专用元数据标准

在“城市空间信息基础设施共享关键技术研究”课题中,城市地理空间信息共享与服务元数据标准被作为重要研究内容之一。与此同时,《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》也被列入住房和城乡建设部(原建设部)2007年工程建设行业标准制订计划。该标准由建设综合勘察研究设计院有限公司、住房和城乡建设部信息中心、武汉市规划管理信息中心、中国地质大学(武汉)、中地数码科技有限公司和南通市规划编制研究

中心等联合研制。标准研制过程中,认真遵循了国家标准《地理信息 元数据》确定的领域专用元数据标准的要求,参考了国内有关专用元数据标准和研究成果,并较广泛地征求了城市空间信息生产和应用单位及有关专家的意见。2009年9月,该标准通过了住房和城乡建设部标准定额研究所组织的专家审查,2009年12月完成了标准报批稿,目前即将正式颁布实施。该标准不仅规定了元数据的内容和质量要求,还对元数据的扩展以及元数据的获取、管理和发布等作出了规定。标准的主要内容如表1所示。

表1 《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》主要内容

1 总则
2 术语与代号
3 基本规定
3.1 一般要求
3.2 元数据质量
4 元数据内容
4.1 元数据实体集信息
4.2 标识信息
4.3 限制信息
4.4 数据质量信息
4.5 维护信息
4.6 参照系信息
4.7 内容信息
4.8 分发信息
5 元数据扩展
5.1 元数据扩展原则
5.2 元数据扩展要求
6 元数据获取、管理与发布
6.1 元数据获取与管理
6.2 元数据发布
附录 A 元数据字典
附录 B 元数据值域代码
附录 C 核心元数据内容
附录 D 元数据一致性测试

制定该标准的目的是规范城市各种地理空间信息的元数据内容和技术质量要求。作为城市地理空间信息专用元数据标准,《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》适用于城市地理空间信息获取、管理、更新、共享与服务中元数据的建立、管理和发布。该标准

的制订和实施,对于统一我国城市规划、建设、管理与服务及相关领域元数据的采集、建库与应用,进而推动城市地理空间信息的共享和更广泛应用,具有重要的实用价值。它将有力度地规范和指导城市地理空间信息资源建设中元数据的建立、管理、发布和应用,有利于挖掘和利用城市地理空间信息资源,促进城市已有各种信息资源的共享,使城市不同行业的用户(包括许多潜在的地理空间信息用户)能够方便快捷地获得他们所需要的信息,有效地避免城市地理空间信息资源的重复建设,进而提高城市规划、建设、管理的决策效率和城市公共服务的科学水平。

该标准共包含8个元数据子集,其中5个为必选元数据子集(MD_元数据实体集、MD_标识、DQ_数据质量、MD_参照系、MD_内容信息),3个为可选元数据子集(MD_分发、MD_限制、MD_维护信息)。元数据元素130项,其中核心元数据元素为35项(见表2)。

表2 城市地理空间信息核心元数据元素

序号	元数据元素	所在元数据实体	所在元数据子集
1	数据集名称	CI_引用	MD_标识
2	数据集生产日期	CI_引用	MD_标识
3	数据集摘要	MD_数据标识	MD_标识
4	格式名称	MD_数据格式	MD_标识
5	格式版本	MD_数据格式	MD_标识
6	空间表示类型	MD_数据标识	MD_标识
7	地面分辨率	MD_数据标识	MD_标识
8	数据集专题类型	MD_数据标识	MD_标识
9	坐标度量单位	EX_地理覆盖范围	MD_标识
10	西边横坐标	EX_地理覆盖范围	MD_标识
11	东边横坐标	EX_地理覆盖范围	MD_标识
12	南边纵坐标	EX_地理覆盖范围	MD_标识
13	北边纵坐标	EX_地理覆盖范围	MD_标识
14	地理坐标类型	EX_地理覆盖范围	MD_标识
15	高程最小值	EX_高程覆盖范围	MD_标识
16	高程最大值	EX_高程覆盖范围	MD_标识
17	高程度量单位	EX_高程覆盖范围	MD_标识
18	数据集起始时间	EX_时间覆盖范围	MD_标识
19	数据集终止时间	EX_时间覆盖范围	MD_标识
20	负责单位名称	CI_负责单位	MD_标识
21	负责单位电话	CI_负责单位	MD_标识
22	负责单位地址	CI_负责单位	MD_标识

续表

序号	元数据元素	所在元数据实体	所在元数据子集
23	安全限制等级		MD_限制
24	数据质量说明		DQ_数据质量
25	维护和更新频率		MD_维护
26	大地坐标参照系名称		MD_参照系
27	高程参照系名称		MD_参照系
28	在线资源		MD_分发
29	元数据文件标识符		MD_元数据
30	元数据创建日期		MD_元数据
31	元数据标准名称		MD_元数据
32	元数据标准版本		MD_元数据
33	联系单位名称	CI_联系单位	MD_元数据
34	联系单位电话	CI_联系单位	MD_元数据
35	联系单位地址	CI_联系单位	MD_元数据

5. 在数字化城市管理系统建设中的应用

基于《城市地理空间共享与服务元数据标准》，可以为城市各种空间信息应用建立相应的元数据。表3即为目前住房和城乡建设部正在全国推广的数字化城市管理系统建设管理部件数据的一个元数据示例。

表3 城市管理部件数据元数据示例（纯文本格式）

元数据	
元数据文件标识符	××市××区城市管理部件数据元数据
元数据创建日期	2009-03-16
元数据采用的语种	汉语
元数据采用的字符集	GB2312
元数据标准名称	城市地理空间信息共享与服务元数据标准
元数据标准版本	2009
元数据联系单位	
名称	建设综合勘察研究设计院有限公司
电话	010-64013366
传真	010-64013189
通信地址	北京市东城区东直门内大街177号
邮政编码	100007
网址	www.cigis.com.cn
电子信箱	gis@cigis.com.cn

续表

标识信息	
引用	
数据集名称	× × 市 × × 区城市管理部件数据
数据集生产日期	2009-03-15
数据集版本	1.0
摘要	该数据集包括 × × 市 × × 区城市综合市政监管信息系统涉及的各类管理部件的类型、代码和位置等。该数据集是根据城市综合市政监管信息系统系列标准的规定而采集和加工的。
数据格式	
格式名称	MapGIS
格式版本	6.0
数据标识	
空间表示类型	矢量
等效比例尺分母	500
语种	汉语
字符集	GB2312
专题类型	市容市政
关键字	数字化城市管理
关键字	管理部件
地理覆盖范围	
西边横坐标	× × × × ×
东边横坐标	× × × × ×
南边纵坐标	× × × × ×
北边纵坐标	× × × × ×
坐标类型	平面直角坐标
度量单位	米
时间覆盖范围	
起始时间	2009-02-15
终止时间	2009-03-15
数据负责单位	
名称	× × 市 × × 区城市管理监督中心
电话	× × × - × × × × × × × ×
传真	× × × - × × × × × × × ×

续表

数据负责单位	
通信地址	××市××区××街××号
邮政编码	××××××
网址	www.xxxx.gov.cn
电子信箱	xxxx@xxx.gov.cn
数据集限制	
安全限制等级	公开
使用限制	版权
数据质量	
数据质量说明	该数据集按照城市综合市政监管信息系统系列标准的规定生产，各项质量指标均符合规范的要求。生产过程中采用了第三方监理模式，生产的数据经质量检查验收评定为合格
维护信息	
维护更新频率	按月
维护单位	
名称	建设综合勘察研究设计院有限公司
电话	010-64013366
传真	010-64013189
通信地址	北京市东城区东直门内大街177号
邮政编码	100007
网址	www.cigis.com.cn
电子信箱	gis@cigis.com.cn
参照系	
大地坐标参照系名称	××市地方坐标系
内容信息	
数据集说明	该数据集是根据城市综合市政监管信息系统系列标准的规定而采集和加工的。该数据集包括××市××区城市综合市政监管信息系统涉及的各类管理部件的类型、代码和位置等
分发信息	
订购说明	该数据集需要通过分发单位授权订购

续表

分发单位	
名称	××市××区城市管理监督中心
电话	×××-××××××××
传真	×××-××××××××
通讯地址	××市××区××街××号
邮政编码	××××××
网址	www.xxxx.gov.cn
电子信箱	xxxx@xxxx.gov.cn

《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》的颁布实施,将为我国城市地理空间信息的共享服务和更广泛应用提供有力的支持。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家标准. GB/T 19710—2005,地理信息 元数据 [S]. 北京:中国标准出版社,2005.
- [2] 中华人民共和国国家标准. GB/T 21063.3—2007,政务信息资源目录体系 第3部分:核心元数据 [S]. 北京:中国标准出版社,2007.
- [3] 中华人民共和国行业标准. TD/T 1016—2003,国土资源信息核心元数据标准 [S]. 北京:中国标准出版社,2003.
- [4] 中国地质调查局地质调查技术标准. DD2006—05,地质信息元数据标准 [S]. 北京:中国地质调查局,2006.
- [5] 蒋景瞳等. 国家标准《地理信息元数据》研制与实现若干问题 [J]. 地理信息世界, 2003,1 (5).
- [6] 姚艳敏等. 国土资源信息核心元数据的研究 [J]. 测绘学报,2001,30 (4).

第一作者简介:田飞,女,汉族,工程师,建设综合勘察研究设计院有限公司数字城市研究所工程师。主要从事地理信息系统、数字城市方面的研究工作。

城市社会经济信息空间化及其实现技术

(苏莹 田飞 王丹 黄坚)

(建设综合勘察研究设计院有限公司, 北京 100007)

【摘要】 社会经济信息空间化是当前地理科学和社会科学共同研究的热点问题之一, 课题在对社会经济信息空间化的现状和技术手段的研究基础上, 提出了以地理格网作为数据的载体, 地理编码作为技术手段实现空间化的方式。本文在介绍地理编码技术的基础上, 对利用地理编码技术在社会经济数据空间化的方法方面进行了研究和探讨, 实现基于地理编码技术的社会经济数据与空间信息的匹配。

【关键词】 地理编码; 地址匹配; 社会经济信息; 空间化

1. 研究背景

1.1 社会经济信息的含义及空间化的意义

社会经济信息是指城市各个职能部门管理的统计信息, 描述一个行业、一个地区的经济和社会发展的基本状况, 反映一段时期内社会经济活动的成果, 动态地看, 它描述社会经济活动的发展变化情况。社会经济数据具有应用广泛性、重要性和基础性的特点, 应当系统地管理这些数据, 挖掘社会经济数据反映的信息, 或将社会经济数据与其他数据综合分析, 综合评价城市人口、环境、资源等各方面的关系, 达到社会经济信息充分利用的目的。

传统的社会经济信息分析主要以数值统计方法为主, 随着对地理空间信息需求的日益增加, 经常需要按空间布局进行分析与可视化表达。将社会经济非空间信息进行空间化表达, 更能够形象直观地展现国民经济和社会发展的空间分布规律及区域差异, 发现社会经济信息与空间信息、社会经济信息之间的相关关系, 但社会经济信息基本都没有空间坐标。因此, 社会经济非空间信息与地理空间信息的融合与一体化, 是未来城市信息化建设的一大趋势。

项目来源: 国家“十一五”科技支撑计划课题(2006BAJ15B02)