

城市空间信息应用实践丛书

The Integration and Comprehensive Management of Urban Geomatics



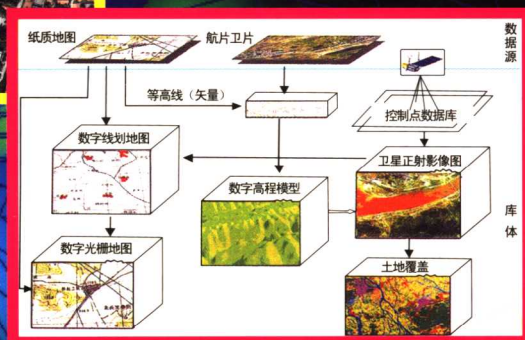
工作室·策划

城市基础地理信息

集成与综合管理

肖建华 罗名海
王厚之 肖剑平

编著



测绘出版社

P208
X-419

城市地理信息应用实践丛书

城市基础地理信息 集成与综合管理

肖建华 罗名海 编著
王厚之 肖剑平

测绘出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了城市基础地理信息集成与综合管理的相关原理、技术方法和应用实例。全书分为八章:第一章简要介绍了城市基础地理信息的基本概念、管理现状与集成意义;第二章到第七章论述了城市基础地理信息集成与管理的总体框架、数据转换与符号化原理、数据组织原理、功能设计、运行维护和关键技术;第八章以“武汉市基础地理信息集成与综合管理系统”为实例,介绍了系统的构建过程、主要内容、实现方法和基本功能。

本书结构严谨,力求原理和技术、理论与实践相结合,各类图表和应用实例使读者一目了然。

本书可供从事城市基础地理信息系统建设的科研技术人员、城市勘测行业的工作人员及相关专业的高等院校学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市基础地理信息集成与综合管理/肖建华等编著.
北京:测绘出版社,2006.4
(城市空间信息应用实践丛书)
ISBN 7-5030-1303-6

I. 城... II. 肖... III. 城市-地理信息系统
IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 025418 号

测绘出版社 出版发行

(地址:北京市白纸坊西街 3 号 邮编:100054)

武汉市勘测设计研究院地图制印厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:10.25 字数:260 千字
2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷
印数:1—4000 册 定价:28.00 元

序

基础地理信息来源于对基础测绘成果的加工、整理、集成和应用,是勘测产品社会经济价值的综合体现。当前“数字城市”建设方兴未艾,社会各界对基础地理信息的需求空前高涨。如何高效率地管理好各阶段、各级比例尺、各种用途的城市基础地理信息,更好地利用这些数据为政府决策和各行各业提供精确实时的地理信息服务和决策支持,是城市勘测行业进行产业升级改造、实现从传统勘测产业向现代地理信息产业转变所需要解决的迫切问题。

武汉市勘测设计研究院组织编写的《城市基础地理信息集成与综合管理》,从理论和技术方法上论述了城市基础地理信息集成与综合管理的集成环境、数据转换与符号化、数据组织、功能设计、运行维护及关键技术,并介绍了成功的应用案例,对从事基础地理信息系统行业的科研、技术人员及相关专业学生具有较好的借鉴意义和参考价值。

本书是在武勘院近期完成的科研课题“武汉市基础地理信息集成与综合管理系统”的基础上,经过总结、提炼编写完成的,是武勘院 50 多年来实践经验的总结,是坚持“科技立院”方针和信息化建设的发展方向的集中体现;它有助于提高基础地理信息的数据质量、信息含量和应用层次,巩固技术优势,增强竞争力,为城市建设、国民经济和社会发展提供有力的基础地理信息服务保障,也将对勘测行业的科技进步和信息化建设起到一定的推动作用。

党的“十六大”提出全面建设小康社会的总目标,城市信息化建设将进入空前发展的新阶段。希望城市勘测部门抓住城市基础信息化建设发展的历史机遇,以社会需求为目标,以市场拉动为动力,以高新技术为支撑,努力提高基础地理信息的采集效率、信息含量、管理水平、开发能力和运行安全,以科技服务型企业为依托,以数据资源优势为支撑,以基础地理信息产业为龙头,促进城市勘测事业和基础地理信息化建设的蓬勃发展。

刘经南

二〇〇五年十二月

前言

我国已进入全面建设小康社会的发展阶段,测绘事业正面临着需求结构、技术手段和资源配置方式的深刻变化,地理信息资源战略性短缺与社会各界对地理信息日益增长的需求矛盾十分突出。经过 50 多年的努力,各地城市基础地理信息系统已粗具规模。但是由于数据类型繁多,技术发展变化大,原来在不同年代建立起来的各类信息管理系统所采用的软件平台和数据管理方式各异,没有及时进行升级改造,部分技术已经落后,造成管理平台各异、信息共享困难、使用不便的局面。地理信息的广泛应用,迫切要求采用先进的思想理念和技术手段,开展地理信息资源的整合应用,消除由于部门、行业分割形成的“地理信息孤岛”,建立统一的、集成的、共享的、便捷的地理信息公共服务平台。

城市基础地理信息集成与综合管理,作为城市地理信息公共服务平台的核心基础,就是整合城市基础地理信息资源,提高基础地理信息的集成管理、共享应用和安全运行水平,促进基础地理信息的社会化应用和产业化发展。其发展方向是在信息公开、服务公众、利益公平的“三公”基础上,实现系统共建、信息共享、发展共赢的“三共”目标,建立地理信息综合集成与分布式应用环境,为社会各界提供全方位、多层次的地理信息服务保障,提高信息化建设的综合效益。

本书是在武汉市勘测设计研究院最近完成的科研课题“武汉市基础地理信息集成与综合管理系统”的基础上编写完成的,对课题的实践进行了理论总结和探索,对地理信息系统建设与应用有一定的借鉴和参考意义,可以作为地理信息系统行业科研、技术人员的参考图书,也可作为测绘、遥感、地理信息系统专业学生的辅助教材,希望能借此推动在地理信息集成与共享应用方面思想认识的提高和技术方法的进步。

本书由武汉市勘测设计研究院肖建华、罗名海、王厚之、肖剑平等编写。肖建华(教授级高工)策划和指导了本书的编写工作,并参加了部分章节的编写;罗名海博士(教授级高工)负责提纲编制,完成了统稿工作和部分章节的编写;王厚之(教授级高工)参加了部分章节的编写,并进行全书的审稿工作;肖剑平工程师具体负责系统的实施,编写了本书的主要技术文档。此外,冯艳杰在本书后期的修改、编辑方面做了大量工作,课题组以及武汉市勘测设计研究院的许多同志为本书的编写提供了宝贵的资料,在此一并表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,加上 GIS 技术发展很快,书中难免有许多不足之处,恳请读者及时批评、指正。

作者

二〇〇五年十二月于汉口

目 录

第一章 概述	1
1.1 城市基础地理信息的基本概念	1
1.1.1 地理信息	1
1.1.2 基础地理信息	2
1.1.3 城市基础地理信息	2
1.2 城市基础地理信息的主要内容	2
1.2.1 空间参考系与空间定位控制点	2
1.2.2 数字线划地图数据	3
1.2.3 数字栅格地图数据	3
1.2.4 数字高程模型数据	3
1.2.5 数字正射影像地图数据	3
1.2.6 工程地质数据	3
1.2.7 地下管线数据	4
1.2.8 元数据	4
1.3 城市基础地理信息的集成管理	4
1.3.1 信息集成的必要性	4
1.3.2 信息集成的主要任务	5
1.3.3 信息集成的现实意义	5
第二章 城市基础地理信息集成管理的框架设计	6
2.1 集成原则	6
2.2 集成环境	7
2.2.1 软件环境	7
2.2.2 网络环境	9
2.3 集成框架	9
2.3.1 数据集成的总体框架	9
2.3.2 系统集成的软件体系结构	12
2.3.3 数据集成的技术路线	14
2.3.4 数据共享应用与分发服务体系	15

第三章 城市基础地理信息集成管理的数据转换与符号化	16
3.1 数据转换	16
3.1.1 数据转换目的	16
3.1.2 数据转换模型	16
3.1.3 语义转换工具——FME Suites	20
3.1.4 FME 的使用方法	21
3.2 符号化设计	22
3.2.1 符号库设计	22
3.2.2 面向符号化的目标编码	22
3.2.3 符号化实现	23
第四章 城市基础地理信息集成管理的数据组织	25
4.1 数据组织结构	25
4.1.1 矢量数据的分层组织	25
4.1.2 栅格数据的分块组织	26
4.1.3 数据库一体化管理	26
4.2 数据库结构设计	26
4.2.1 空间数据库分层设计	27
4.2.2 索引数据库	28
4.2.3 数字线划地图数据库	32
4.2.4 数字栅格地图数据库	34
4.2.5 数字高程模型数据库	35
4.2.6 数字正射影像地图数据库	36
4.2.7 基础地质数据库	39
4.2.8 专题数据库	40
4.2.9 元数据库	51
4.2.10 全要素地形图数据建库详细分类	52
第五章 城市基础地理信息集成管理的功能设计	54
5.1 空间数据管理	54
5.2 属性数据管理	55
5.3 元数据管理平台	55
5.3.1 元数据录入	55
5.3.2 元数据检查	56
5.3.3 元数据查询	56
5.4 数据转换	56
5.5 信息查询	57
5.6 空间分析	58

5.7 空间信息发布·····	58
5.8 用户权限管理·····	58
5.9 日志管理·····	59
第六章 城市基础地理信息集成管理的运行维护 ·····	60
6.1 数据库优化·····	60
6.1.1 减少磁盘 I/O 争夺 ·····	60
6.1.2 确定重做日志大小 ·····	60
6.1.3 减少数据表和要素类的数量 ·····	61
6.2 安全设计·····	61
6.2.1 安全控制 ·····	61
6.2.2 备份与恢复 ·····	62
6.2.3 系统安全设计 ·····	63
6.3 数据更新·····	64
6.3.1 点、线、块与全面更新 ·····	64
6.3.2 分片更新与协同更新 ·····	65
6.3.3 分版划代更新与时态 GIS(TGIS)更新 ·····	66
6.3.4 批量式更新与增量式更新 ·····	66
第七章 城市基础地理信息集成管理的关键技术 ·····	67
7.1 服务器端实现技术·····	67
7.1.1 影像分块技术 ·····	67
7.1.2 空间索引技术 ·····	67
7.1.3 数据的无缝组织技术 ·····	68
7.1.4 多分辨率金字塔的数据组织 ·····	69
7.1.5 数据缓存技术 ·····	69
7.1.6 数据压缩技术 ·····	70
7.1.7 负载均衡技术 ·····	71
7.1.8 数据库连接池技术 ·····	71
7.1.9 分布式计算技术 ·····	72
7.2 客户端实现技术·····	75
7.2.1 客户端属性浏览技术 ·····	75
7.2.2 客户端矢量、影像数据浏览技术 ·····	75
第八章 应用实例:武汉市基础地理信息集成与综合管理系统 ·····	76
8.1 系统开发背景·····	76
8.1.1 现状分析 ·····	76
8.1.2 研制目标 ·····	77
8.1.3 研究任务与指导思想 ·····	77
8.1.4 数据建库与系统开发 ·····	78

8.2 数据集成的主要内容	79
8.2.1 控制数据	79
8.2.2 地形数据	79
8.2.3 正射影像数据	81
8.2.4 地下管线数据	81
8.2.5 市政道路基础设施数据	81
8.2.6 测绘工程数据	81
8.2.7 勘察工程数据	81
8.2.8 专题数据	82
8.2.9 元数据	82
8.3 系统集成的实现方法	82
8.3.1 技术路线	82
8.3.2 数据库设计	83
8.3.3 数据转换	83
8.3.4 数据符号化	87
8.3.5 数据组织	87
8.3.6 集成与发布	88
8.3.7 维护与更新	89
8.3.8 系统安全设计	90
8.4 系统功能介绍	91
8.4.1 系统登录	91
8.4.2 基本图形操作	92
8.4.3 空间查询	93
8.4.4 量算与空间分析	95
8.4.5 数据管理与维护	96
8.4.6 打印输出	98
8.4.7 工程档案资料下载	98
8.4.8 元数据管理	100
8.5 系统研制总结	101
8.5.1 研究成果	101
8.5.2 技术特点	102
8.5.3 应用前景	103
8.5.4 发展展望	103
附录 A 数字线划数据库结构表	104
附录 B 全要素地形图数据建库详细分类表	125
参考文献	149
作者简介	151

Contents

Chapter 1 Summarization	1
1.1 The Basic Concepts of Urban Basic Geomatics	1
1.1.1 Geomatics	1
1.1.2 Basic Geomatics	2
1.1.3 Urban Basic Geomatics	2
1.2 The Main Contents of Urban Basic Geomatics	2
1.2.1 Spatial Reference Frames and Control Points	2
1.2.2 Digital Line Graphic	3
1.2.3 Digital Raster Graphic	3
1.2.4 Digital Elevation Model	3
1.2.5 Digital Orthophoto Map	3
1.2.6 Geotechnical Engineering Data	3
1.2.7 Underground Pipeline Data	4
1.2.8 Metadata	4
1.3 The Integration and Management of Urban Basic Geomatics	4
1.3.1 The Necessity of Information Integration	4
1.3.2 The Main Task of Information Integration	5
1.3.3 The Benefits of Information Integration	5
Chapter 2 The Framework Design of Urban Basic Geomatics Integration and Management	6
2.1 Integration Principles	6
2.2 Integration Environment	7
2.2.1 Software Environment	7
2.2.2 Network Environment	9
2.3 Integration Frame	9
2.3.1 General Framework	9
2.3.2 Software Structure of System Integration	12
2.3.3 Technology Methods of Data Integration	14
2.3.4 Data Sharing and Distribution System	15

Chapter 3	The Data Transform and Symbolization of Urban Basic Geomatics	
	Integration and Management	16
3.1	Data Transform	16
3.1.1	Transform Purpose	16
3.1.2	Transform Models	16
3.1.3	Transform Tools—FME Suites	20
3.1.4	FME Application Methods	21
3.2	Symbol Design	22
3.2.1	Symbolic Database Design	22
3.2.2	Symbol-Oriented Target Coding	22
3.2.3	How to Realize Symbol	23
Chapter 4	The Data Organization of Urban Basic Geomatics Integration and	
	Management	25
4.1	The Framework of Data Organization	25
4.1.1	Vector Data Layered Organization	25
4.1.2	Raster Data Blocked Organization	26
4.1.3	Database Incorporate Management	26
4.2	Database Design	26
4.2.1	Spatial Database Layered Design	27
4.2.2	Index Database	28
4.2.3	DLG Database	32
4.2.4	DRG Database	34
4.2.5	DEM Database	35
4.2.6	DOM Database	36
4.2.7	Basic Geotechnical Database	39
4.2.8	Thematic Database	40
4.2.9	Meta Database	51
4.2.10	Detailed Classification for Digital Topographic Feature Database	52
Chapter 5	The Function Design of Urban Basic Geomatics Integration and	
	Management	54
5.1	Spatial Data Management	54
5.2	Attribute Data Management	55
5.3	Metadata Management	55
5.3.1	Metadata Input	55
5.3.2	Metadata Check	56
5.3.3	Metadata Query	56
5.4	Data Transformation	56
5.5	Information Query	57
5.6	Spatial Analysis	58

5.7	Spatial Information Distribution	58
5.8	User Right Management	58
5.9	Log Management	59
Chapter 6 The Maintenance of Urban Basic Geomatics Integration and Management		60
6.1	Database Optimization	60
6.1.1	Reduce the Fight for Disc I/O	60
6.1.2	Confirm the Size of Redo Log	60
6.1.3	Reduce Quantity of Data Table and Feature Class	61
6.2	Security Design	61
6.2.1	Security Control	61
6.2.2	Backup and Recovery	62
6.2.3	System Security Design	63
6.3	Data Update	64
6.3.1	Point.Line.Polygon and All-around Update	64
6.3.2	Region Update and Cooperation Update	65
6.3.3	Version Update and Temporal GIS(TGIS) Update	66
6.3.4	Batching Update and Incremental Update	66
Chapter 7 The Key Techniques of Urban Basic Geomatics Integration and Management		67
7.1	Techniques on Server Side	67
7.1.1	Image Tile	67
7.1.2	Spatial Index	67
7.1.3	Data Seamless Organization	68
7.1.4	Multiresolution Pyramid Image Data Organization	69
7.1.5	Data Cache	69
7.1.6	Data Compress	70
7.1.7	Load Balance	71
7.1.8	Database Connection Pool	71
7.1.9	Distributed Computing	72
7.2	Techniques on Client Side	75
7.2.1	Attribution Browse	75
7.2.2	Vector and Raster Data Browse	75
Chapter 8 Application Example: The Integration and Comprehensive Management System of Wuhan Basic Geomatics		76
8.1	The Background of System Development	76
8.1.1	Status Analysis	76
8.1.2	Research Goal	77
8.1.3	Research Task and Guide Ideas	77

8.1.4	Database Construction and System Development	78
8.2	The Main Contents of Data Integration	79
8.2.1	Control Data	79
8.2.2	Topography Data	79
8.2.3	DOM Data	81
8.2.4	Underground Pipeline Data	81
8.2.5	Municipal Road and Infrastructure	81
8.2.6	Surveying Engineering Data	81
8.2.7	Geotechnical Engineering Data	81
8.2.8	Thematic Data	82
8.2.9	Metadata	82
8.3	How to Implement System Integration	82
8.3.1	Technology Methods	82
8.3.2	Database Design	83
8.3.3	Data Transformation	83
8.3.4	Data Symbolization	87
8.3.5	Data Organization	87
8.3.6	Integration and Distribution	88
8.3.7	Maintenance and Updating	89
8.3.8	System Security Design	90
8.4	Introduction to System Function	91
8.4.1	Login	91
8.4.2	Basic Operation	92
8.4.3	Spatial Querying	93
8.4.4	Measuring and Spatial Analysis	95
8.4.5	Data Management and Maintenance	96
8.4.6	Print and Output	98
8.4.7	Files Download	98
8.4.8	Metadata Management	100
8.5	Summarization for System Research	101
8.5.1	Research Results	101
8.5.2	Technology Characteristic	102
8.5.3	Application Foreground	103
8.5.4	Development Prospect	103
Appendix A	DLG Structures	104
Appendix B	Detailed Classification for Digital Topographic Feature Database	
		125
Reference		149
Author Resume		151

◇ 第一章

概 述

当前“数字城市”建设方兴未艾,社会各界对基础地理信息的需求空前高涨。如何高效率地管理好各阶段、各级比例尺、各种用途的城市基础地理信息,更好地利用这些数据为政府决策和各行各业提供精确实时的地理信息服务,是城市勘测行业进行产业升级改造、实现从传统勘测产业向现代地理信息产业转变所亟须解决的迫切问题。

城市基础地理信息集成与综合管理,就是在完善基础地理信息数据标准、理顺信息采集、加工、建库、更新、分发、应用流程的基础上,整合城市基础地理信息资源,在先进的 GIS 平台和计算机网络环境下,实现对大量基础地理信息的转换入库、集成管理和共享应用,提高基础地理信息的数据质量、信息含量和应用层次,满足日益增长的社会需求,为城市建设、国民经济和社会发展提供有力的基础地理信息服务保障,促进基础地理信息的社会化应用和产业化发展。

1.1 城市基础地理信息的基本概念

1.1.1 地理信息

信息是利用数字、文字、符号、语言等介质来表示事件、事物、现象等的内 容、数量或特征。信息(或系统)向人们提供关于现实世界新的事实知识,作为生产、管理、经营、分析和决策的依据。信息具有客观性、适用性、可传输性和共享性等特征。

地理信息是表达地理要素的数量、质量、分布特征、相互联系和变化规律的数字、文字、图像和图形等的总称。人类生活 70%~80%的信息都与空间地理位置相关。

地理信息所包含的内容按照实体特征一般可分为两类:一类是反映事物地理空间位置的信息,称为空间位置信息,它以图像或图形表达,其位置的识别是与数据联系在一起的,具有多维结构的特征,即在二维空间的基础上实现多专题的三维结构;另一类是与事物的地理位置有关,反映事物其他

特征的信息,称为属性信息,在二维空间的基础上以多专题的属性标识来表达。

1.1.2 基础地理信息

地理信息根据应用范围可分为基础地理信息与专题地理信息。基础地理信息是指通用性强、共享需求大、几乎为所有与地理信息有关的行业采用,并作为统一的空间定位和空间分析基准的基础地理单元,主要由自然地理信息中的地形、水系、植被以及社会地理信息中的居民地、交通、境界、特殊地物、地名等要素构成。与传统的普通地图相比,基础地理信息强调平均化地选取、均衡地表达自然和人文地物,不倾向于某一地物类,因而具有基础性、公开性和公共性的特征。

专题地理信息是具有专业特点的地理信息,包括行政区划信息、资源环境信息、土地利用信息、城市建设信息、城市规划信息、市政设施信息、公共设施信息,以及包括社会经济统计信息在内的专题属性信息,具有附加性、专用性和管理性的特征。

1.1.3 城市基础地理信息

城市基础地理信息是城市范围内的基础地理信息,包括城市地面、地下、地上各种基础地理信息,分为基础地理数据集、基础地质数据集和城市三维数据集。

1. 空间特征

城市基础地理信息具有准确的坐标系和严格的投影变换及定位量算标准,是空间定位的参照系,是空间信息载体和相关分析的基准,是实现连续、多尺度空间漫游和纵深信息检索查询的基础,也是城市规划、建设、管理工作的重要基础。

2. 数据格式

城市基础地理信息的数据格式可以是多种多样的,有简单的 CAD 数据、具有拓扑关系的矢量数据、彩色和黑白的正射影像数据、栅格图形数据、规则格网数据和表格数据等。

3. 产品类型

城市基础地理信息是城市测绘、勘察产品综合价值的体现,具有许多传统模拟产品所不具备的特点。产品类型既包括基础地理信息(4D 产品),也包括在此基础上提炼而成的专题地理信息,从勘测成果的数字化表现向信息化表现发展。

1.2 城市基础地理信息的主要内容

综合国内外情况,城市基础地理信息应包含以下五类数据内容。

1.2.1 空间参考系与空间定位控制点

空间参考系是地面实体与数字几何对象之间对应的数学基础,通常以地理坐标网和方里网表达,具有定位基准的作用,是城市基础地理信息的基础。

空间参考系包括:1954 年北京坐标系、1980 年西安坐标系、1985 国家高程基准、世界坐标系 WGS—84、城市地方坐标系以及坐标转换参数。

空间定位控制点包括:平面控制点、高程控制点、重力基本网点、重力加密网点等。

1.2.2 数字线划地图数据

数字线划地图数据(Digital Line Graphic, 缩写 DLG)是将空间地物直接抽象为点、线、面的实体,用坐标描述它的位置和形状。它是现有地形图要素的矢量数据集,保存各要素间的空间关系和相关的属性信息,全面地描述地表、地上和地下目标。这种地图数据能进行空间信息的分层与叠加,提取属性数据,根据矢量对象查询属性或根据属性查询矢量对象,数据易于更新、编辑、创建和绘制专题地图。

城市 DLG 数据是使用最广泛的基础地理信息,按照《城市基础地理信息系统技术规范》,城市地形要素分为控制点、居民地、管线、工矿建(构)筑物、交通及附属设施、水系、境界、地貌、植被及其他等九大类。一般常用的比例尺有1:500,1:1 000,1:2 000等大比例尺和1:5 000,1:10 000等中小比例尺。

1.2.3 数字栅格地图数据

数字栅格地图数据(Digital Raster Graphic, 缩写 DRG)是现有纸质地形图经计算机处理后得到的栅格数据文件。城市 DRG 可由纸质地图经扫描、处理获得,或者由数字线划图(DLG)转换生成。城市 DRG 数据的比例尺应与 DLG 相对应。每一幅地形图在扫描数字化后,经几何纠正,并进行内容更新和数据压缩处理。彩色地形图还应经色彩校正,使每幅图像的色彩基本一致。数字栅格地图在内容、几何精度和色彩上与相对应的比例尺地形图保持一致。

1.2.4 数字高程模型数据

数字高程模型数据(Digital Elevation Model, 缩写 DEM)是区域地面高程的数字表示,是建立在地图投影平面上的规则格网点的平面坐标(X,Y)及其高程(Z)的数据集,是基础地理信息系统赖以进行空间分析的核心数据。城市 DEM 数据应由地面规则格网点、特征点数据及边界线数据组成。不规则三角网点数据可以通过插值处理生成规则的格网点数据。对于表征地面特征的关键部位应辅以特征点数据。DEM 主要用途有:高程分析、坡度分析、量测坐标、面积、体积、坡度、坡向分析、通视分析、剖面图生成、等高线生成、叠加相关矢量数据与影像数据等。

1.2.5 数字正射影像地图数据

数字正射影像地图数据(Digital Orthophoto Map, 缩写 DOM)是利用数字高程模型对经扫描、处理后的数字化的航空相片或遥感图像(单色或彩色),经逐个像元纠正,再进行影像镶嵌,根据图幅范围剪裁生成的影像数据,一般带有方里格网、图廓整饰和注记。

DOM 数据应由影像数据、地理定位信息和相应的元数据组成。根据需要,DOM 还可以套合地名、高程注记及相关信息,并进行图幅整饰。与 DLG 相比,影像更直观、信息量更大,更真实地反映地表的各種信息,丰富了地图的表现形式,是城市建设、土地监测、环境监测、园林绿化等方面研究和分析的重要基础数据。

1.2.6 工程地质数据

工程地质数据描述了场区范围内的环境工程地质特征,揭示了岩土体的空间分布结构

及其物理力学性质、水文地质特征、不良地质灾害发生分布概况等,即反映场地的地基条件和施工条件对不同建筑或构筑物建设的适宜程度。工程地质数据包含地质、地形、遥感、物探、化探、矿床等多方位图形及地学数字数据,是工程建设、地质灾害防治及土地利用等方面不可或缺的基本数据,对于资源开发、环境保育及学术研究也有重要的参考价值。

1.2.7 地下管线数据

地下管线是指在城市内埋设于地下的各种管道和电缆,包括:给水、排水(污水、雨水和雨污合流)、燃气(管道煤气、天然气、液化气)、工业等管道、电力、通讯(市话、长话、有线电视及其他专业通讯的电线、光缆)等市政及公用管线和铁路、民航、部队等其他单位专用管线。地下管线像人体内的“神经”和“血管”,日夜担负着传递信息和输送能量的工作,是城市赖以生存和发展的物质基础,被称为城市的“生命线”。在进行城市规划、设计、施工和管理工作中,如果没有完整、准确的地下管线数据,就会变成“瞎子”,到处碰壁,寸步难行,甚至造成重大损失。

1.2.8 元数据

地理信息元数据是关于空间数据和相关信息资源的描述信息。它通过对地理空间数据的内容、质量、条件、位置和其他特征进行描述和说明,帮助和促进人们有效地定位、评价、获取和使用地理信息的相关数据。由于网络的快速发展,元数据已经由一种数据描述与索引的方法扩展到数据发现、数据转换、数据管理和数据使用的整个网络信息过程中不可缺少的强有力的工具和方法之一(罗英伟等,2004)。

城市基础地理信息元数据内容包括空间参考系描述、数据质量、测量建库时间、数据平台、更新来源、数据转换方法及其他特殊说明。

1.3 城市基础地理信息的集成管理

地理信息的日益广泛应用,迫切要求采用先进的思想理念和技术手段,开展地理信息资源的整合应用,消除由于部门、行业分割形成的“地理信息孤岛”,建立统一的、集成的、共享的、便捷的城市基础地理信息集成与综合管理平台。

1.3.1 信息集成的必要性

城市基础地理信息来源于对城市空间地理信息的采集、加工、整理、集成和应用,是测绘产品社会经济价值的综合体现。网络环境下地理信息的发布与互操作需要将不同来源、不同专题、不同尺度的数据进行统一匹配、集成和管理。

由于数据类型繁多,技术发展变化大,原来在不同年代建立起来的各类信息管理系统,所采用的软件平台和数据管理方式各异,没有及时进行升级改造,部分技术已经落后,造成管理平台各异、信息共享困难、使用不便的局面,亟须在统一的 GIS 平台上,完成对各类系统的升级改造,实现信息资源的集成与综合管理。