

城市地下空间信息化技术指南

李晓军 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

城市地下空间信息化技术指南

李晓军 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

城市地下空间信息化技术指南/李晓军主编. --上海:
同济大学出版社, 2016. 4

ISBN 978-7-5608-6270-5

I. ①城… II. ①李… III. ①城市空间—地下建筑物—
信息化—指南 IV. ①TU984.11-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 062221 号

城市地下空间信息化技术指南

李晓军 主编

责任编辑 高晓辉 马继兰 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟市大宏印刷有限公司

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

印 张 3.25

字 数 87 000

版 次 2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-6270-5

定 价 28.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

根据“十二五”国家科技支撑计划《城市深层地下空间与地下综合体开发技术及数字化研究》(课题编号:2012BAJ01B04)的任务书要求,同济大学组成编制组,调研了国内外城市地下空间信息化现状,分析了我国目前城市地下空间信息化管理特点,参照国内外相关规范和规程,编制了《城市地下空间信息化技术指南》(以下简称《指南》)。

本《指南》共分7个章节,主要内容包括:1 总则;2 术语;3 城市地下空间信息化管理体系;4 城市地下空间信息化平台;5 城市地下空间基础资料信息化;6 城市地下空间数据标准;7 城市地下空间信息化应用。

本《指南》的发布,是为了更好地推进城市地下空间信息化工作,为城市地下空间信息化工作者提供借鉴和参考,提高城市地下空间信息化管理水平。

编写单位和主要起草人

主 编 单 位：同济大学

参 编 单 位：浙江大学

上海建工(集团)股份有限公司

主要起草人：李晓军 朱合华

刘雨芃 汪 宇 彭芳乐

徐日庆 王美华

目 录

前言

1 总则	1
2 术语	2
3 城市地下空间信息化管理体系	4
3.1 城市地下空间信息化目标	4
3.2 城市地下空间信息化管理模式	5
4 城市地下空间信息化平台	7
4.1 平台建设的基本原则	7
4.2 平台的组成	8
4.3 平台的开发	10
5 城市地下空间基础资料信息化	11
5.1 城市地下空间基础资料的主要类型	11
5.2 城市地下空间基础资料信息化流程	12
6 城市地下空间数据标准	15
6.1 城市地下空间数据标准概况	15
6.2 地理信息标准	19
6.3 城市地质数据标准	20
6.4 岩土工程数据标准	22

6.5	地下管线数据标准	23
6.6	地下建(构)筑物数据标准化	24
6.7	城市地下空间数据标准发展趋势	26
7	城市地下空间信息化应用	29
7.1	城市地下空间规划应用	29
7.2	城市地下工程建设应用	29
7.3	城市地下空间安全与防灾应用	31
7.4	城市地下空间信息化应用成果发布流程	31
附录 A	盾构隧道建设与养护数字化标准	33
A.1	范围	33
A.2	规范性引用文件	33
A.3	分段及定义	34
A.4	分类原则	35
A.5	编码方法	36
A.6	功能内容元数据	53
参考文献		90

1 总 则

1.0.1 为提高城市地下空间信息化管理水平,更好地推进城市地下空间信息化工作,并为城市地下空间信息化工作者提供借鉴和参考,制定本《指南》。

1.0.2 本《指南》适用于城市地下空间开发和利用过程中所涉及的地理数据、地质数据、岩土工程数据、地下管线数据、地下建(构)筑物数据的信息化管理。

1.0.3 本《指南》在兼顾技术成熟性的前提下,尽可能引入新技术与新方法并尽可能与国际相关标准接轨,保证技术先进性。

1.0.4 本《指南》包括城市地下空间信息化管理体系、城市地下空间信息化平台、城市地下空间基础资料信息化、城市地下空间数据标准和城市地下空间信息化应用五部分内容。

1.0.5 城市地下空间信息化除应符合本《指南》外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 B/S

B/S(Browser/Server,浏览器/服务器模式)结构,是一种网络结构模式,浏览器是客户端最主要的应用软件。这种模式统一了客户端,将系统功能实现的核心部分集中到服务器上,简化了系统的开发、维护和使用。

2.0.2 C/S

C/S(Client/Server,客户机/服务器模式)结构,是软件系统体系结构,通过它可以充分利用两端硬件环境的优势,将任务合理分配到 Client 端和 Server 端来实现,降低系统的通讯开销。

2.0.3 GIS

GIS是地理信息系统(Geographic Information System)的简称。

2.0.4 HTML

HTML 是超文本标记语言(Hypertext Markup Language)的简称。“超文本”就是指页面内可以包含图片、链接,甚至音

乐、程序等非文字元素。

2.0.5 XML

XML 是可扩展标记语言(Extensible Markup Language)的简称,是一种用于标记电子文件使其具有结构性的标记语言。

2.0.6 BIM

BIM 是建筑信息模型(Building Information Modeling)的简称。

2.0.7 IFC

IFC 是工业基础类库(Industry Foundation Classes)的简称,是一种开放的、面向对象的用于 BIM 数据交换的格式。

2.0.8 CityGML

CityGML 是一种用于虚拟三维城市模型数据交换与存储的格式。

3 城市地下空间信息化管理体系

3.1 城市地下空间信息化目标

3.1.1 各城市应首先结合自身的地下空间利用现状和特点,制订相应的信息化目标,据此构建信息化管理体系。

3.1.2 大型城市应以整合现有子系统与建设综合管理平台、地下空间合理规划、保障地下工程建设安全、提高地下空间防灾与应急管理为主要目标。

3.1.3 中型城市应以信息管理平台规划与分步实施、收集整理数据、数据库建设、地下空间规划、保障重点工程建设为主要目标。

3.1.4 小型城市应以积累数据、数据库建设为主要目标。

3.2 城市地下空间信息化管理模式

3.2.1 城市地下空间的数据内容广泛,涉及规划、建设、国土、勘察、测绘、地震、民防、水利、水务、矿产等许多部门,必须根据城市地下空间信息化的目标,建立有效的信息化管理模式和行政支撑体系,长期持续地推进城市地下空间信息化工作。

3.2.2 城市地下空间信息化管理体系的构建流程如图 3-1 所示。

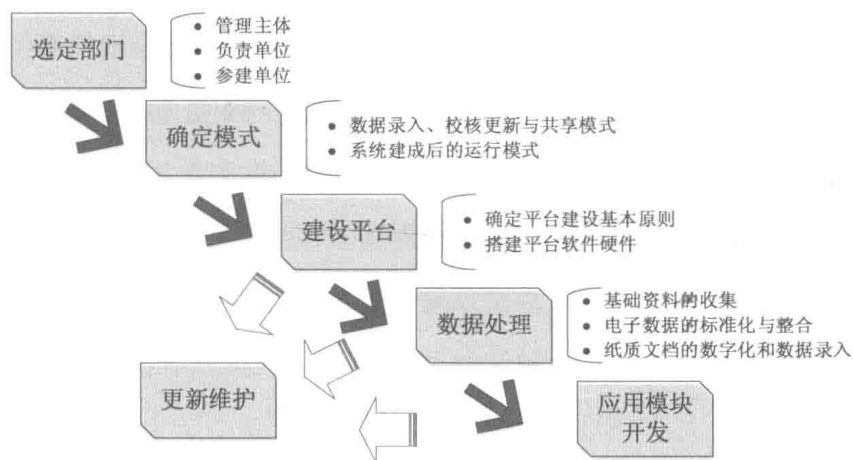


图 3-1 城市地下空间信息化管理体系的构建流程

3.2.3 应根据城市的实际情况,例如根据数字城市、城市工程地质数据库、地下管线信息系统、城市规划信息管理系统的建设

经验和管理模式,确定城市地下空间信息化的管理主体、负责单位、参加建设单位。

3.2.4 由管理主体协调负责单位和各参建单位,确定数据录入、校核、更新与共享模式以及系统建成后的运行模式。

3.2.5 应确定城市地下空间信息化平台建设基本原则,选择有经验的单位主持或协助搭建信息化平台的硬件与软件。

3.2.6 开展基础资料的收集、电子数据的标准化与整合、纸质文档的数字化和数据录入等工作。

3.2.7 应结合城市地下空间规划、地下工程建设的实际需求或遇到的实际问题,开展地下空间信息化平台的应用模块研究开发。

3.2.8 系统建成后应立即转入数据维护与更新阶段,根据系统的运行情况,不断完善,并扩展系统的应用与服务功能,研究制定相关措施,规范与监管地下空间资源的开发和使用,减少和防止地下设施突发事件的发生,为提高城市应急处置和抗灾能力创造条件。

4 城市地下空间信息化平台

4.1 平台建设的基本原则

4.1.1 城市地下空间信息化平台的建设是一个渐进和不断完善的过程,应遵循分期分阶段建设原则、安全性原则、开放性原则、可扩展性原则和实用性原则。

4.1.2 分期分阶段建设原则:考虑到平台建设的工作量非常大,可按城市区域分阶段实施,或根据数据收集的先后顺序与处理过程将系统分阶段实施,还可以根据功能模块的需求与重要性分阶段实施。

4.1.3 安全性原则:采取有效的措施,保证设备安全、软件系统安全、网络安全和数据安全。

4.1.4 开放性原则:平台应采用模块化的设计,并采用成熟的数据标准、软件标准和文件格式,提供开放的数据接口、软件服

务接口和文件接口,便于系统的升级和功能的扩充。

4.1.5 可扩展性原则:包括性能上的可扩展性和功能上的可扩展性两个方面。性能上,可在不修改软件的情况下,通过扩充主机、CPU、磁盘、内存等硬件,达到提高处理能力的目的;功能上,系统能够在不影响或很少影响原系统正常工作的条件下,开发或部署新的应用功能。

4.1.6 实用性原则:平台建设应与专业应用密切结合,搭建人员要充分理解专业应用需求和应用过程。

4.2 平台的组成

4.2.1 城市地下空间信息化平台一般由基础数据管理、业务管理(数据加工、分析与处理)和应用管理(专业应用、成果展现)三部分组成,如图 4-1 所示。基础数据管理层是利用数据库技术来实现城市地下空间的空间数据和属性数据的无缝整合,其目标是建立一个标准、规范、开放的数据库及数据访问接口。业务管理层提供对数据的访问、加工、分析和处理。业务管理层有 B/S 和 C/S 两种实现方式,B/S 实现方式最终以通用的 HTML 格式返给客户端,用户通过互联网就能够随时随地对工程数据进行录入、浏览、查询与分析。C/S 实现方式可以充分发挥本地计算机的计算能力和图形处理能力,但要求在本地安装客户端

软件。B/S 和 C/S 两种方式根据实际应用需求而确定,可以针对不同的需求提供不同的实现方式。应用管理层实现用户具体所关心的应用功能和服务。

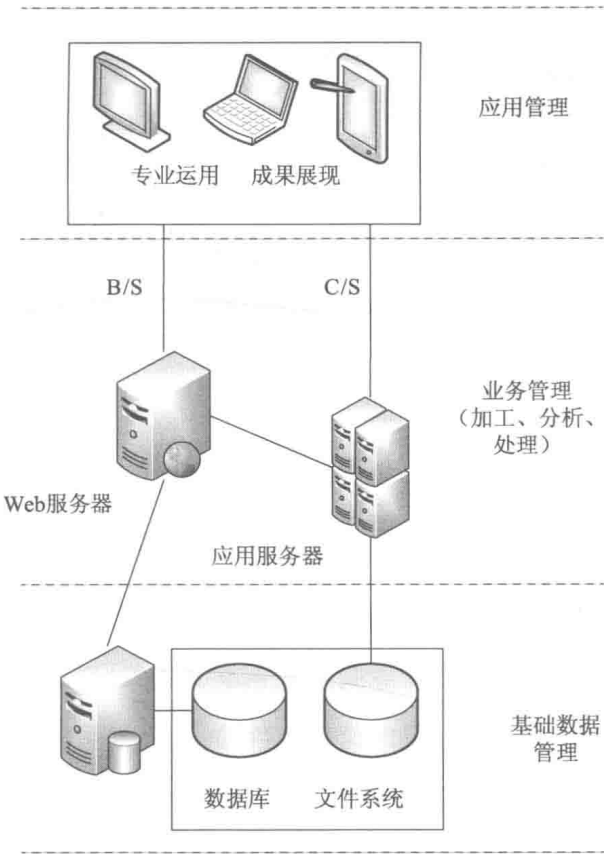


图 4-1 城市地下空间信息化平台组成

4.2.2 基础数据管理:实现基础数据的录入、更新、维护、检索、共享、发布等功能,并能提供统一的数据输入输出文件接口与软

件接口。

4.2.3 业务管理:实现数据资源整合,以较为通用的软件接口形式,提供地图服务、数据分层与叠加、可视化、空间分析等较为常用的 GIS 功能,以及三维地质建模、地下管线建模、地下建(构)筑物建模、剖切与切割、三维空间分析等地下空间开发利用所需的核心业务功能。

4.2.4 应用管理:实现成果的可视化展现、虚拟浏览,提供比较符合专业特点的应用功能模块,例如工程地质数据分析、地下空间规划分析、专题分析图表、辅助规划决策分析等。

4.3 平台的开发

4.3.1 城市地下空间信息化平台在软件开发上要充分考虑与现有的软件系统兼容,并能满足技术发展需要,在此基础上经充分比较确定,最终确定采用何种软件。

4.3.2 GIS 软件方面,可以考虑的国外软件有 ArcGIS、国内软件有 SuperMap 等。

4.3.3 数据库系统方面,由于远期系统数据量非常大,要协调处理好近期与中远期的关系,综合考虑系统最终用户数量,选择诸如 SQL Server 或 Oracle 等大型数据库软件。