



测绘科技应用丛书



城市地下管线数据建库与共享应用

Construction and Sharing of Urban Underground Pipeline Database

杨伯钢 张保钢 陶迎春 龙家恒 编著



测绘出版社

测绘科技应用丛书

北京市“新世纪百千万人才工程市级人选”培养经费资助项目

北京市优秀人才培养资助项目

中国测绘科学研究院地理空间信息工程国家测绘地理信息局重点实验室开放研究
基金项目

城市地下管线数据建库与共享应用

Construction and Sharing of Urban Underground
Pipeline Database

杨伯钢 张保钢 陶迎春 龙家恒 编著

测绘出版社

· 北京 ·

出版说明

《测绘科技应用丛书》是一套以先进的测绘科技应用为主题的丛书,其宗旨是对进入 21 世纪以来的我国测绘科技在实际应用领域所取得的成就进行总结,整理成册,以期促进我国当代测绘科技应用技术和相关应用理论的科学发展和应用,传播和积累有益于经济发展和社会进步的测绘科学技术,弘扬测绘文化,发挥科技图书应有的作用,着重反映当前我国测绘科技研究应用水平,丰富我国测绘科技应用的知识宝库。

前 言

城市地下管线信息是城市空间基础地理信息的重要组成部分,是城市规划、建设和管理的重要基础信息,也是“数字城市”建设的重要内容之一。积极推进城市地下管线数据的建库和共享应用是城市现代化建设的需要。

我国城市地下管线建设历史悠久,早在新石器时代,龙山文化淮阳平粮台的古城南门门道下就已铺设了三条呈倒“品”字形陶质排水管道。北京城市地下管道的建设和管理始于明朝。清朝修建的地下排水管道和设施目前还在旧城的个别地区发挥作用。1832年,法国巴黎为改善城市环境,在城市道路下面建设了规模宏大的下水道网络,同时接纳了给水管、通信管、压缩空气管道及交通通信电缆等公用设施,形成了世界上最早的共同沟。

地下管线具有隐蔽性、连通性、专业性和造价高等特点,历来为政府和专业部门重视,是最早应用地理信息系统技术的领域。20世纪90年代初,我国北京、广州等大城市就开始了城市地下管线数据库及其应用系统的建设,并取得一些经验,但在数据库的更新、数据共享及应用方面技术层次较低,应用范围有限。

针对以上情况,我们编写了本书,目的在于为城市地下管线的信息化建设提供一定程度的技术支持。全书共分九章,第一章是引言,属于预备知识,主要介绍地下管线的分类及研究历史回顾;第二章对地下管线信息进行应用需求分析和论述,基于数字中国地理空间框架,设计城市地下管线信息共享平台的技术框架;第三章基于已有的地下管线探测规程,论述地下管线信息的采集与整合;第四章论述地下管线信息的入库与更新;第五章探讨地下管线信息的保密与共享;第六章介绍目前地下管线信息可视化的主要技术;第七章介绍地下管线信息系统的功能设计;第八章是北京市在地下管线数据建库与共享应用方面的探索,汇总了北京市近几年在城市地下管线信息化方面取得的主要成果;第九章是对未来技术发展的展望,对我国今后城市管线信息化建设提出了一些思路,从地下管线信息的共享、检测和应用几个方面对未来技术发展进行了展望。

尽管我们已经建立了数字中国地理空间框架,颁布了地下管线探测技术规程,但将城市地下管线信息化建设取得成果系统汇集成书还是首次,作者长期忙于测绘生产,对计算机技术、城市地下管线信息化建设理论等的认识水平有限,在总结归纳国内外专家的研究成果或标准规范中,难免存在认识偏差,出现这样或那样的错误,恳请批评指正。

北京市测绘设计研究院的江贻芳高级工程师、刘博文高级工程师等对本书写

作提供了技术指导和大量技术资料,王旭辉、刘增良、时守志、韩光瞬、朱红宁等同志为本书编辑出版提供了帮助,在此表示衷心感谢!

最后衷心感谢测绘出版社的大力支持和在稿件审查中提出的宝贵修改意见。特别感谢北京市“新世纪百千万人才工程市级人选”培养经费资助项目“城市综合地下管线信息系统建设”,北京市优秀人才培养资助个人项目“基于 3S 技术的北京地下管线信息共享平台关键技术研究”(2010D00203200000)和中国测绘科学研究院地理空间信息工程国家测绘地理信息局重点实验室开放研究基金项目“城市地形图主动式更新方法研究”(200908)对本书的出版资助。

目 录

第 1 章 引 言	1
§ 1.1 地下管线概述	1
§ 1.2 国内外研究状况	5
第 2 章 城市地下管线信息化建设框架设计	14
§ 2.1 背景	14
§ 2.2 城市地下管线信息化建设框架	15
§ 2.3 地下管线信息用户需求分析	16
§ 2.4 政策法规与标准体系	18
§ 2.5 城市地下管线数据库	20
§ 2.6 城市地下管线服务平台	25
第 3 章 地下管线信息的采集与整合	28
§ 3.1 内业管线资料调绘	28
§ 3.2 外业管线探查	36
§ 3.3 外业管线测量	41
§ 3.4 内业数据加工处理	43
§ 3.5 管线成果的整理加工	44
第 4 章 地下管线信息的入库与更新	49
§ 4.1 地下管线数据入库前的质量检查	49
§ 4.2 管线数据入库的几种方法	50
§ 4.3 入库管线数据的后处理	51
§ 4.4 管线数据变化的获取途径	52
§ 4.5 管线数据库更新	53
第 5 章 地下管线信息的保密与共享	59
§ 5.1 地下管线信息共享的法律规定	59
§ 5.2 地下管线信息共享内容	60
§ 5.3 地下管线信息共享模式	61

§ 5.4	地下管线数据分类与编码	62
§ 5.5	地下管线信息共享的基础数据元	64
§ 5.6	地下管线信息共享数据目录	67
§ 5.7	地下管线信息共享交换	68
第 6 章	地下管线信息的可视化	71
§ 6.1	管线符号库的建立与图形显示	71
§ 6.2	综合管线图的输出	74
§ 6.3	专业管线图输出	74
§ 6.4	横断面图输出	75
§ 6.5	纵断面图输出	76
§ 6.6	地下管线的三维可视化	78
第 7 章	地下管线信息系统功能设计	80
§ 7.1	系统维护管理功能	80
§ 7.2	数据输入、编辑、更新功能	82
§ 7.3	数据输出功能	86
§ 7.4	数据查询、统计、分析功能	88
第 8 章	北京市在地下管线数据建库与共享应用方面的探索	94
§ 8.1	管线法规及标准制定方面的进展	94
§ 8.2	管线数据采集建库方面的进展	95
§ 8.3	管线数据共享应用方面的进展	99
§ 8.4	存在问题与今后设想	101
第 9 章	未来展望	103
§ 9.1	地下管线系统由二维模式向三维模式发展	103
§ 9.2	地下管线表达向地上、地面、地下一体化方向发展	104
§ 9.3	地下管线管理由线路管理向预警预报方向发展	104
§ 9.4	地下管线应用向多层次、多方位支持辅助决策的方向发展	105
§ 9.5	地下管线信息由独立应用向共享应用的方向发展	106
参考文献		108

Contents

Chapter 1	Introduction	1
§ 1.1	Summary of underground pipeline	1
§ 1.2	Research summary of pipeline information system at home and abroad	5
Chapter 2	Construction frame design of urban underground pipeline informationization	14
§ 2.1	Background	14
§ 2.2	Construction frame of urban underground pipeline informationization	15
§ 2.3	User need analysis of underground pipeline information	16
§ 2.4	Policies, rule of law and standard system	18
§ 2.5	City underground pipeline information database	20
§ 2.6	City underground pipeline service platform	25
Chapter 3	Collection and conformity of underground pipeline information	28
§ 3.1	Annotation of underground pipeline data indoor work	28
§ 3.2	Outdoor exploring of underground pipeline	36
§ 3.3	Outdoor survey of underground pipeline	41
§ 3.4	Indoor data processing	43
§ 3.5	Underground pipeline data compilation and processing	44
Chapter 4	Database input and updating of underground pipeline information	49
§ 4.1	Quality check of underground pipeline data before database data entry	49
§ 4.2	A few methods of underground pipeline database data input	50
§ 4.3	Postprocessing after database data entering	51
§ 4.4	Acquisition ways of underground pipeline updating data	52
§ 4.5	Updating of underground pipeline database	53
Chapter 5	Security and Sharing of underground pipeline data	59
§ 5.1	Rules in law of sharing of underground pipeline data	59
§ 5.2	Sharing contents of underground pipeline data	60
§ 5.3	Sharing patterns of underground pipeline data	61

§ 5.4	Classification and code of underground pipeline data	62
§ 5.5	Basic data element of underground pipeline data sharing	64
§ 5.6	Sharing data directory of underground pipeline data	67
§ 5.7	Interchange of underground pipeline data sharing	68
Chapter 6	Visualization of underground pipeline data	71
§ 6.1	Construction of underground pipeline symbol database and graphic displaying	71
§ 6.2	Output of integrated underground pipeline map	74
§ 6.3	Output of special underground pipeline map	74
§ 6.4	Output of cross-section profile of underground pipeline	75
§ 6.5	Output of underground pipeline profile	76
§ 6.6	3D Visualization of underground pipeline	78
Chapter 7	Function design of underground pipeline information System	80
§ 7.1	Function of system maintain and management	80
§ 7.2	Function of data input, editing and updating	82
§ 7.3	Function of data output	86
§ 7.4	Function of query, statistic and spatial analysis	88
Chapter 8	Exploring Beijing underground pipeline database construction and sharing	94
§ 8.1	Development in rules of law and standard of underground pipeline ...	94
§ 8.2	Development in database construction and data acquisition	95
§ 8.3	Development in sharing and application of underground pipeline data	99
§ 8.4	Existing problem and Imagination on future	101
Chapter 9	Looking to the future	103
§ 9.1	Developing of underground pipeline information system from 2D to 3D	103
§ 9.2	Developing of underground pipeline information expression for ground, overground and underground integration	104
§ 9.3	Developing of underground pipeline management from circuitry to warning and forecast	104
§ 9.4	Developing of underground pipeline application to assistant decision-making in multi-levels, multi-directions supporting	105
§ 9.5	Developing of underground pipeline information application from dedicated to sharing	106
References		108

第1章 引言

§ 1.1 地下管线概述

1.1.1 地下管线及其在城市发展中的地位与作用

1. 地下管线的分类

地下管线及其附属设施按照其功能可分为长输管线和城市管线两类,长输管线主要分布在城市郊区,其功能主要是为城市的经济和社会发展提供能源和能量供应;城市地下管线主要分布在城建区内的城市道路下,其功能主要是承担城市的信息传递、能源输送、排涝减灾、废物排弃等任务,是发挥城市功能、确保社会经济和城市建设健康、协调和可持续发展的重要基础和保障。

采用线分类法,地下管线要素分类从其要素类型按从属关系依次分为大类、中类、小类和子类。其中,大类包括长输管线和城市管线两类;长输管线又可分为输电、通信、输水、输油、输气和矿渣管线六个中类;城市管线又可分为给水、排水、燃气、热力、电信、电力、工业和综合管沟(廊)八个中类。根据输送介质或功能的差异,在中类分类的基础上,一些管线还可划分若干小类,如表 1-1 所示。

表 1-1 地下管线要素分类

序号	大 类	中 类	小 类
1	长输管线	输电	
		通信	
		输水	
		输油	原油
			成品油
			航油
2	城市管线	输气	
		矿渣	
		给水	供水
			直饮水
			循环水
			消防水
			绿化水

续表

序号	大 类	中 类	小 类
2	城市管线	给水	中水
		排水	雨水
			污水
			合流
			煤气
		燃气	天然气
			液化气
			热水
		热力	蒸汽
			温泉
			供电
		电力	照明
			电车
			信号
			广告
			直流专用线路
		电信	市话
			长途
			广播
			有线电视
			宽带
			专用
		工业	氢气
			氧气
			乙炔
			原油
			成品油
			航油
			柴油
			乙烯
			排渣
		其他	综合管沟
			综合管廊
			地下通道等

从管线传输或排放物质的性质来分,城市地下管线可分为给水、排水、燃气、热力、电信、电力、工业和综合管沟(廊)八大类管线,每一大类管线还可根据传输或排放物质的差异或其功能的差异分为不同的小类,如给水管线可分为生活水、循环

水、消防水、绿化水和中水等;排水管线可分为雨水、污水和合流等;燃气管线可分为煤气、天然气、液化气和煤层气等;热力管线可分为热水、蒸汽和温泉等;电力管线可分为供电、照明、电车、信号、广告和直流专用线路等;电信管线可分为市话、长途、广播、有线电视、宽带、监控和专用等;工业管线可分为氢气、氧气、乙炔、石油、航油、排渣和垃圾等;综合管沟(廊)管线可分为综合管廊和综合管沟等。

2. 在城市发展中的地位与作用

城市地下管线与人们的生活息息相关,是城市的生命线,在城市发展中具有重要地位,发挥着不可或缺的作用。这主要体现在以下几方面。

1) 地下管线是城市赖以生存和发展的物质基础

城市地下管线担负着城市的信息传递、能源输送、排涝减灾、废物排弃的功能,是城市赖以生存和发展的物质基础,是城市基础设施的重要组成部分,是发挥城市功能、确保社会经济和城市建设健康、协调和可持续发展的重要基础和保障。城市地下管线就像人体内的“血管”和“神经”,因此,被人们称为城市的“生命线”。

2) 地下管线与居民生活息息相关

随着我国城市化进程的加速,城市地下管线建设发展非常迅猛,但随之而来的地下管线管理方面的问题也越来越多:施工破坏地下管线造成的停水、停气、停电以及通信中断事故频发;“马路拉链”现象已经成为城市建设的痼疾;排水管道排水不畅引发的道路积水和城市水涝灾害司空见惯。地下管线引发的问题已成为城市居民心中难以消除的病痛。

频频发生的城市地下管线事故让人们认识到,原来以为坚实的大地其实很脆弱,地下管线的任何“风吹草动”,都可能给百姓生活带来巨大影响。地下管线的重要性正日益被各级政府部门和城市居民所重视。

3) 地下管线是城市安全与繁荣的根基

城市地下管线被人们称为城市的生命线,是城市安全与繁荣的根基所在,对于它们的安全,怎么重视都不过分。

城市燃气管道已经被列为城市的重大危险源,燃气管线的泄漏和爆炸事故影响到城市居民的生命和财产安全;供水管线事关城市百姓的用水安全;城市排水、供水管线有可能成为传染疾病的传染通道;供水、燃气、电力和电信等管线有可能成为恐怖分子作为发动袭击的工具。因此,对城市地下管线的安全隐患进行监测、评估、排除和监管很有必要。

4) 地下管线事关城市形象

城市地下管线管理的好坏直接影响到城市招商引资的效果,而频频破坏地下管线的事例会严重影响城市在投资者中的形象,甚至可能造成不良的国际影响。例如,1999年8月29日,某施工单位在北京市玉泉营环岛附近将6条重要通信光缆挖断,其中有2条是国家一级干线,使北京与南方七省市的通信中断,部分国际

线路、国家会议电视网等党政军通信线路、大型企业集团、建设银行与外界的联系中断。这些事故造成了重大经济损失,据估算,直接经济损失达 1 400 多万元,间接经济损失不可估量;更为重要的是,它严重影响了国家政治、经济生活,甚至造成了不良的国际影响。又如,2006 年 5 月 17 日,广东省佛山市南海区桂丹路一处正在施工的工地上,一台搅拌桩机不慎将地下的 6 条通信光缆,包括省长途干线 48 芯光缆、佛山本地 3 条 108 芯光缆、南海区 24 芯和 36 芯区域网全部挖断,造成佛山至省长途干线、佛山市、南海区区域网络通信业务中断 7 小时。

1.1.2 地下管线信息特点及其在城市经济和社会发展中的地位与作用

1. 地下管线信息的特点

城市地下管线信息是指在城市规划区范围内,埋设在城市主干路、次干路、支路、社区道路以及城市广场等区域地下管线的走向、空间位置、基本属性及其附属物等信息。

城市地下管线信息属于城市的基础地理信息,具有统一性、精确性、完整性和基础性等特点。统一性是指城市各种与地下管线相关的专题信息系统,其城市地下管线数据的来源应一致;精确性是指城市地下管线数据的空间精度要符合现行行业标准 CJJ 61—2003《城市地下管线探测技术规程》的有关要求;完整性是指在城市主干路、次干路、支路、社区道路以及城市广场等区域范围内,城市地下管线数据要能够真实地反映地下管线现状;基础性是指城市的规划设计、建设、地下空间开发利用、城市管理和应急抢险等均需要城市地下管线数据作为信息支撑,城市地下管线数据是城市众多空间专题信息系统的必要信息。

2. 地下管线信息在城市经济和社会发展中的地位与作用

地下管线信息对于城市经济和社会发展有着重要意义:

(1)地下管线信息是进行城市规划建设工作的基础。规划部门在进行城市规划审批过程中,必须准确掌握地下管线的铺设情况、连接方向及埋设方式,才可以正确合理地进行审批,减少规划决策失误。

(2)地下管线信息是进行建设施工的信息保证。掌握完整、准确的地下管线信息,可以有效避免施工破坏管线事故的发生。

(3)地下管线信息是设施维护工作的基础。掌握完整、准确的地下管线信息,可以高效、准确地开展地下管线及其设施的维护工作。

(4)地下管线信息是城市应急工作的数据支撑。地下管线事故轻者影响城市的交通和城市居民的生活,重者造成人身伤亡或传染病的传播,甚至会导致大量人员伤亡、建筑物坍塌、城市地下水体污染等重大事故,严重者可能会损坏国家在国际上的形象。城市地下管线信息共享平台的建设,可为城市应急指挥、抢险系统提供基础数据支撑,为应急指挥和抢险提供准确的数据依据,提高决策效率。

因此,地下管线信息是城市地下空间规划、城市建设、城市管理、城市应急和地下管线运行维护管理的基础。

遗憾的是,由于各种原因,我国各城市都不同程度地存在地下管线资料不全、现势性不强、数据不准和不一致的情况,致使地下管线信息化建设、信息共享和应用困难重重。为了掌握现势、准确和完整的地下管线信息,目前国内各城市通行的运作模式是:通过采用地下管线普查的手段,采集现状地下管线的空间数据及其公共属性数据,来建立城市地下管线信息管理系统,通过其后的地下管线竣工测量对城市地下管线信息管理系统的数据进行动态更新。城市地下管线信息化建设工作地开展,可避免城市“地上很辉煌,地下乱七八糟”的情况。

城市地下管线信息数据库是存储城市地下管线信息的空间数据库。城市地下管线数据库按用途可分为面向城市规划与管理部門的综合地下管线数据库;面向专业管理部门的专业地下管线数据库,如电力、电信、市政地下管线数据库。城市地下管线数据的共享与应用是城市地下管线信息化建设的重要内容之一,进行该项目的研究具有重要的社会意义和现实意义。

§ 1.2 国内外研究状况

1.2.1 城市地下管线信息化建设发展历程

地下管线的建设最早在欧洲兴起。1832年,巴黎在建造以排水为主的廊道中,创造性地在其中布置了一些供水管、煤气管和通信电缆等管线,形成了早期的综合地下管线。日本是目前世界上地下管线建设最先进的国家,早在1963年,日本政府就颁布了《关于建设地下管线的特别措施法》,以规范和推动地下管线的建设。西方发达国家对城市管线信息化管理的认识和应用起步较早。从20世纪70年代开始利用计算机管理城市管线资料,截至1992年,发达国家地下管线总长达2000多万千米,且广泛建立了地下管线管理系统。到目前已基本实现计算机管理地下管线数据。详细准确的地下管线资料以及科学高效的管线管理手段在发达国家的城市管理、经济建设、应急救援等方面起到了重要的作用。

纵观我国城市地下管线的发展历程,城市地下管线信息化建设的发展历程大致可以分为五个阶段,即原始阶段、起步阶段、平稳发展阶段、快速发展阶段和共享应用阶段。

1. 原始阶段

20世纪90年代中期以前,城市地下管线类别较少、规模不大、资料缺失。由于当时探测技术和探测仪器发展水平的限制,地下管线的现状调查一般通过对已有管线的整测和新建管线的竣工测量等手段来实现。整测时先向地下管线权属单

位收集整理已有管线资料,而后采用开井或开挖少量样洞的方法,到实地对照核实调查,并测绘和编制管线图。我国一些大城市如北京、上海、天津、济南、沈阳、南京等曾通过地下管线整测的方式,逐步掌握了大部分地下管线资料,对当时的城市建设工作起到一定的指导作用。

此阶段,由于当时技术条件的局限,地下管线资料基本是以图、表、卡片的形式保存。到 20 世纪 90 年代初,有部分单位开始尝试采用计算机辅助制图方法来管理地下管线资料,但仍然不能摆脱传统的档案资料管理模式。

下面简单介绍北京和上海在该阶段的发展情况。北京市从 20 世纪 50 年代起就开始重视地下管线竣工测量和建档工作。1955 年第一次在天安门广场对雨水、污水管线进行地下管线竣工测量。1957 年开始对全市历年来埋设的自来水管线进行普查,经过两年多的努力,共坑探一万多个点位,规划路两侧直径 100 mm 以上的自来水管线基本查清。在市政府领导下,分别于 1964 年、1976 年、1986 年由北京市测绘设计研究院牵头,组织各管线权属单位共同协作配合,开展了三次地下管线普查大会战,第一次地下管线普查历经两年完成了北京市规划道路内的综合地下管线的整测;第二次普查完成了规划道路外的综合地下管线的整测;第三次普查完成了远郊区综合地下管线的整测,三次地下管线普查共测地下管线 5 088 千米。

上海于清同治三年(1864 年)埋设第一根地下煤气管道后,各种管线相继向地下发展。新中国成立前,上海城市地下管线总长 3 126 千米。新中国成立后,特别是 1978 年改革开放以来,上海城市建设飞速发展,地下管线铺设越来越多,到 1992 年年底,上海地下管线总长已达 1.4 万千米,并以每年 500~800 千米的敷设量增加。由于地理因素和历史等原因,形成了上海城市道路和地下管线“老”、“密”、“乱”的状况,地下管线与地面建设之间的矛盾十分突出,在建筑施工中经常发生挖断或损坏地下管线的重大事故,使城市人民生活 and 建筑施工安全受到严重影响。为了避免这类事故的发生,要求开展地下管线探测,为规划、设计、施工、建设和管理部门提供准确、可靠的地下管线赋存情况资料。20 世纪 80 年代初期开展的地下管线普查主要靠地面测绘,对隐埋于地下的管线,采用开挖样洞的办法来检验地下管线的分布。这种办法成本高、效率低,特别是在交通繁忙的道路上严重影响交通。20 世纪 80 年代后期,铁道部第三设计院和上海勘察院开始应用物探手段,为地铁一号线的各站台施工场地开展地下管线探测,取得良好的效果,保证了地铁施工的安全。之后,上海的许多重点市政工程建设、施工场地和厂区中,广泛运用物探技术开展地下管线探测,其中有杨浦大桥主墩工程、内环线 and 南北高架道路工程、石化总厂和高桥化工厂等。为有效地开展地下管线探测,1990 年上海市建委委托上海勘察院 and 上海市地矿局物探队开展“地下管线探测设备评估和选型及其推广应用”科研工作,推动了上海市地下管线探测工作的发展。

2. 起步阶段

20 世纪 90 年代中期,我国城市的建设与发展步伐加快,城市地下管线种类增加,规模扩大,承担的功能越来越复杂,地下管线在城市规划、建设与管理方面的作用日益明显,而地下管线资料不全、不准、不反映现势和不一致的问题日渐突出,严重制约了城市的发展。

随着电磁法探测技术的进步、地下管线探测仪器的引进及其在大型工矿企业中的成功应用,电磁法探测技术开始逐步引入到城市地下管线普查工作之中,并成为城市地下管线普查主要技术手段之一。图形化操作系统、地理信息系统和数据库技术的新进展为城市地下管线数据库的建立和地下管线信息的应用也奠定了良好的技术基础。

为了统一城市地下管线探查、测量、图件编绘和信息系统建设的技术要求,及时、准确地为城市规划、设计、施工以及建设和管理提供各种地下管线现状资料,保证探测成果的质量,以适应现代化城市建设发展的需要,建设部组织有关单位编制了中华人民共和国行业标准 CJJ 61—1994《城市地下管线探测技术规程》,并于 1994 年 12 月 5 日批准发布,1995 年 7 月 1 日起施行,使城市地下管线探测技术逐步走向规范化。

此阶段城市地下管线信息化的目标由最初的编绘综合地下管线图逐步过渡到建立城市综合地下管线数据库。城市地下管线普查工作也逐步走向规范化、标准化和现代化。

广州、无锡、厦门、克拉玛依、福州等城市专门成立了地下管线普查领导小组,统筹组织开展全市地下管线普查工作。尤其是广州市,为了完整、系统地做好地下管线普查工作,查明地下管线状况,统一广州市城市地下管线探测和基础资料编制的技术要求,在工作开展前还专门制定了《广州市地下管线探测技术规程》,并首次在城市地下管线普查工程中引入工程监理制度。北京市基于北京市测绘设计研究院的管线档案资料,在 ARC/INFO 平台上于 1996 年建成了北京市综合地下管线图形数据库系统,存储了北京城区主要道路下的地下管线图形信息。专家鉴定达到 20 世纪 80 年代的国际先进水平,在国内产生较大影响。

3. 平稳发展阶段

20 世纪 90 年代后期至 2005 年,一方面,随着我国城市化进程的加速,城市地下管线已经形成一个庞大、复杂的系统,其作用与功能越来越重要,而地下管线家底不清、数据不准、精度不高等问题已经严重影响城市经济的发展,查清城市地下管线现状,对其进行科学管理与维护迫在眉睫。另一方面,为了推进全国各城市的地下管线普查工作,建设部于 1998 年颁布了建规[1998]69 号文《关于加强城市地下管线规划管理的通知》。该通知明确要求:“未开展城市地下管线普查的城市应该尽快对城市地下管线进行一次全面普查,弄清地下管线的现状。有条件的城市

应该采用地理信息系统技术建立城市地下管线数据库,以便更好地对地下管线实行动态管理。”

为了适应城市地下管线普查和信息系统建设工作的需要,受建设部规划司、标准司委托(建设部建标[2000]284号文),北京市测绘设计研究院组织有关单位,对中华人民共和国行业标准 CJJ 61—1994《城市地下管线探测技术规程》进行了修订,规程修订版 CJJ 61—2003 于 2003 年 6 月 3 日发布,2003 年 10 月 1 日起生效。新规程的发布,促进了城市地下管线信息的标准化、规范化和各项工作的有序化。

据统计,2000 年至 2004 年,我国每年开展城市地下管线普查和系统建设工作的城市(区)数量分别为 18 个、11 个、19 个、15 个和 15 个,如图 1-1 所示。

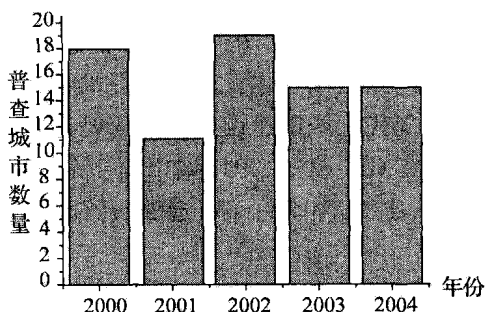


图 1-1 地下管线普查城市数量与年份关系

4. 快速发展阶段

自 2005 年至 2009 年,按照科学发展观,构建和谐和节约型社会的要求及城市现代化建设自身的需要,城市地下管线作为现代城市系统的一个重要有机组成部分,其科学化管理和信息化建设得到高度重视,各项相关政策与规定相继出台,围绕城市地下管线(综合型管线、专业管线、小区管线)的普查、监测评估、维护与保养等方面的工作全面逐步展开,各项新技术、新方法、仪器设备广泛采用。达到城市地下管线规划、建设、管理与城市科学化管理和信息化建设同步匹配。

2004 年 12 月 15 日,建设部第 136 号令《城市地下管线工程档案管理办法》经建设部第 49 次常务会议讨论通过,并于 2005 年 1 月 7 日颁布,2005 年 5 月 1 日起施行。该办法颁布以来,城市地下管线信息化进程明显加速。据统计,2005 年、2006 年我国每年开展城市地下管线普查和系统建设工作的城市(区)数量分别为 24 个和 25 个,比前两年同比增长达 63%。

5. 共享应用阶段

2010 年至今,随着城市信息化进程的加速,以及各专业管线权属单位基于自身管理的需要,对地下管线信息的需求也日益迫切,因此,越来越多的城市和专业管线权属单位分别建立了城市综合地下管线信息系统和专业管线信息系统。国家