

# 我国城市地下管线信息化建设 现状和发展趋势



中国城市规划协会  
地下管线专业委员会

江贻芳

# 目录

- 城市地下管线信息化的必要性
- 我国城市地下管线信息化建设现状
- 目前存在的问题
- 发展趋势

# 引言

- 频频发生的城市地下管线事故让人们认识到，原来我们脚下坚实的大地有时其实很脆弱，地下管线的任何“风吹草动”，都可能将给城市带来巨大影响，地下管线与百姓的生活原来是那么息息相关。
- 地下管线的重要性正日益被各级政府部门所重视。
- 由于历史原因，我国各城市都不同程度存在地下管线资料不全、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。
- 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”的现况。

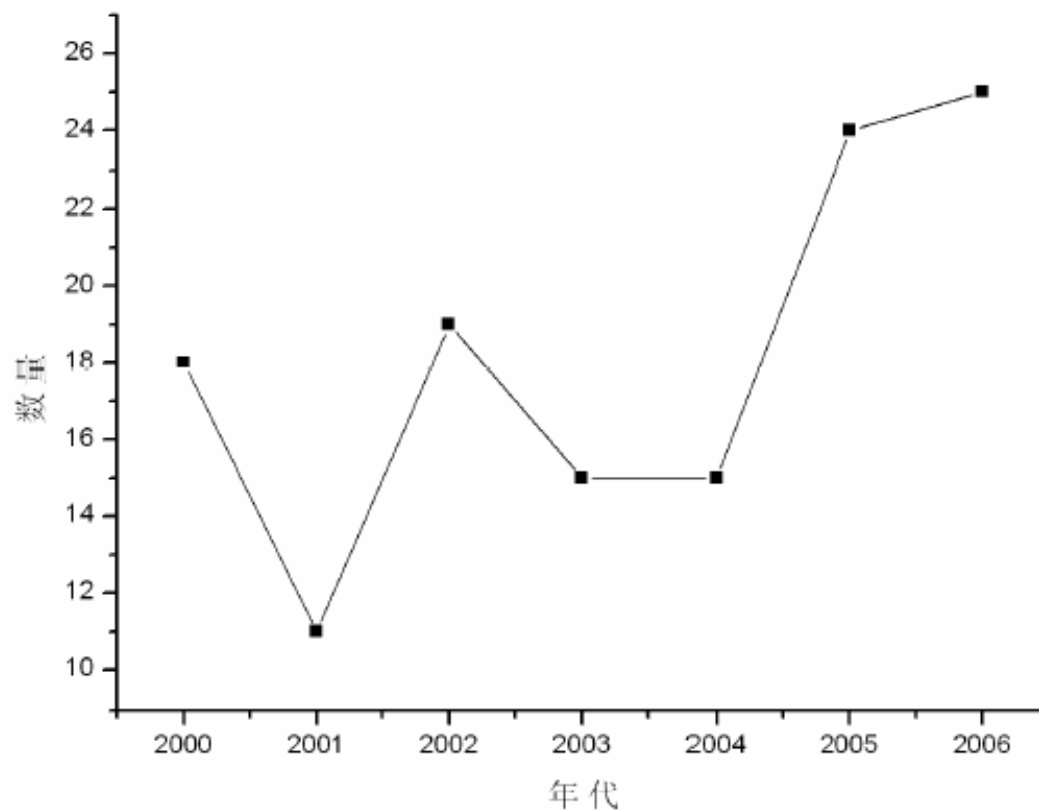
# 城市地下管线信息化的必要性

- 法规要求
- 城市管理的需要
- 地下管线运行维护管理的需要
- 提高市民满意度的需要
- 实现信息化管理和提高工作效率的需要

# 我国城市地下管线信息化建设现状

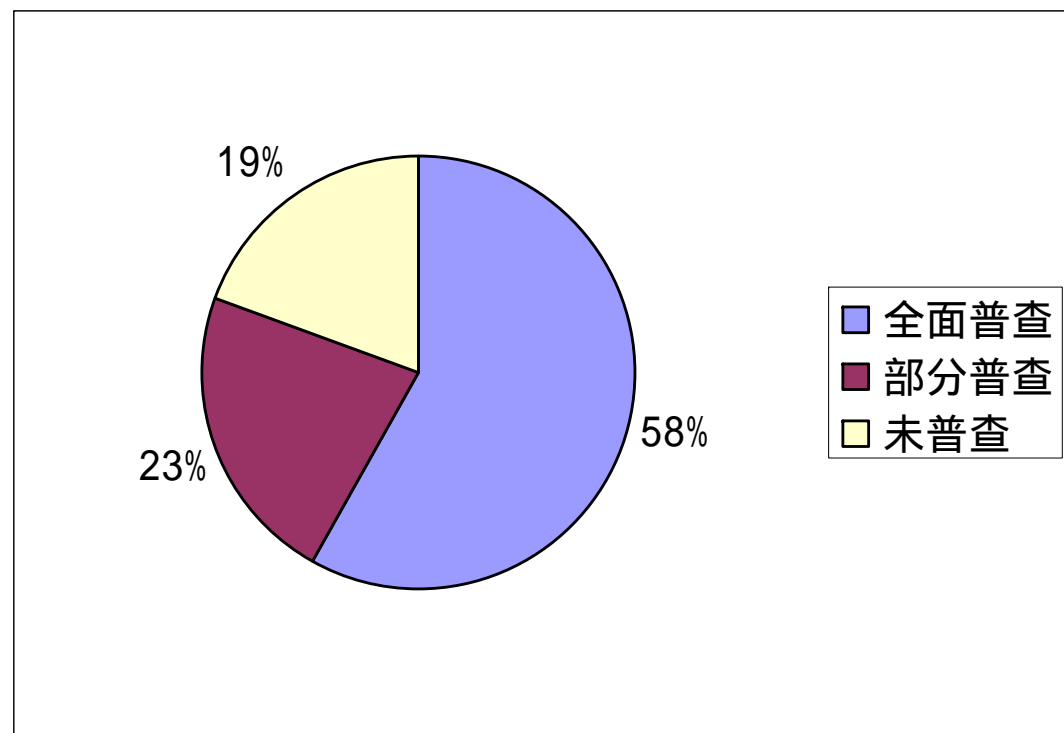
# 2001至2006年我国城市地下管线普查的数量

年代	管线普查的城市数量
2000	18
2001	11
2002	19
2003	15
2004	15
2005	24
2006	25
合计	127



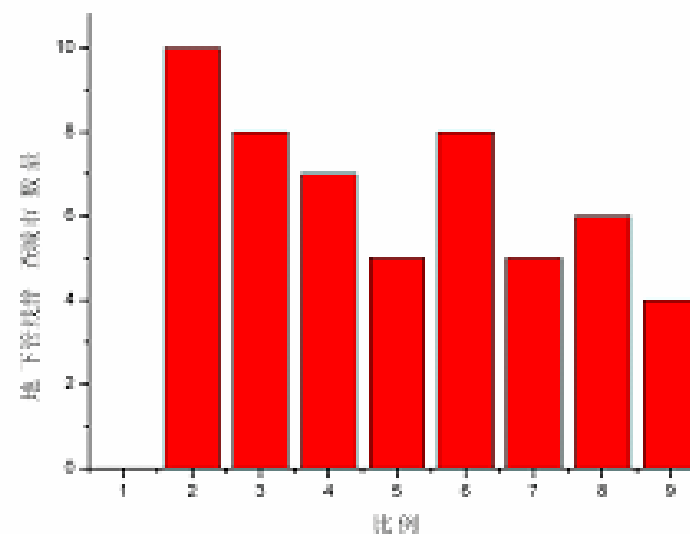
# 我国直辖市、省会城市地下管线普查比例

区域	全面普查	部分普查	未普查
华东	4	2	1
中南	5		1
华北	3	3	
西南	4		
东北	1	2	
西北	1		4
合计	18	7	6
比率	58%	23%	19%



# 2005年中国GDP排名前80名城市地下管线普查情况

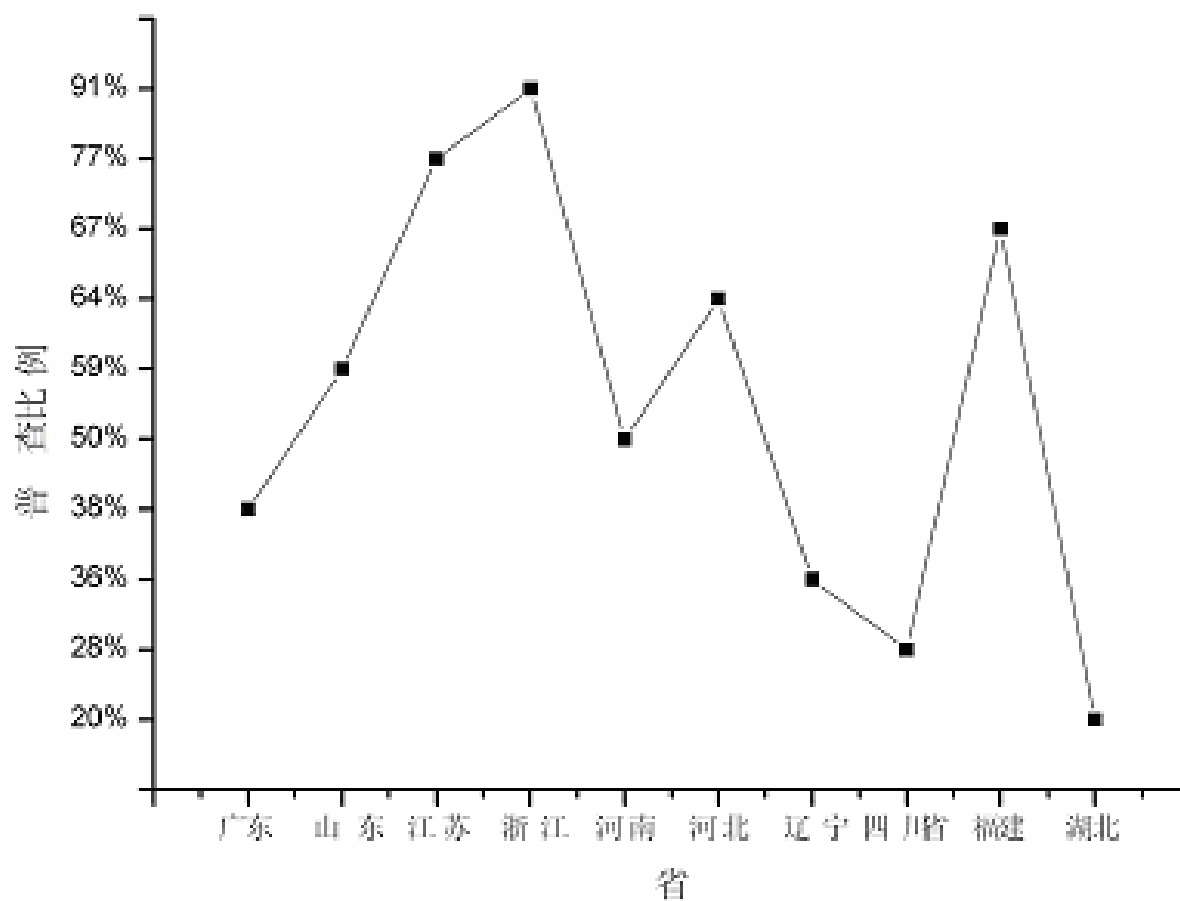
GDP排名	普查城市数量	比率
第1——第10	10	100%
第11——第20	8	80%
第21——第30	7	70%
第31——第40	5	50%
第41——第50	8	80%
第51——第60	5	50%
第61——第70	6	60%
第71——第80	4	40%



# 我国GDP排名前10名各省地级市/省辖市地下管线信息化建设现状

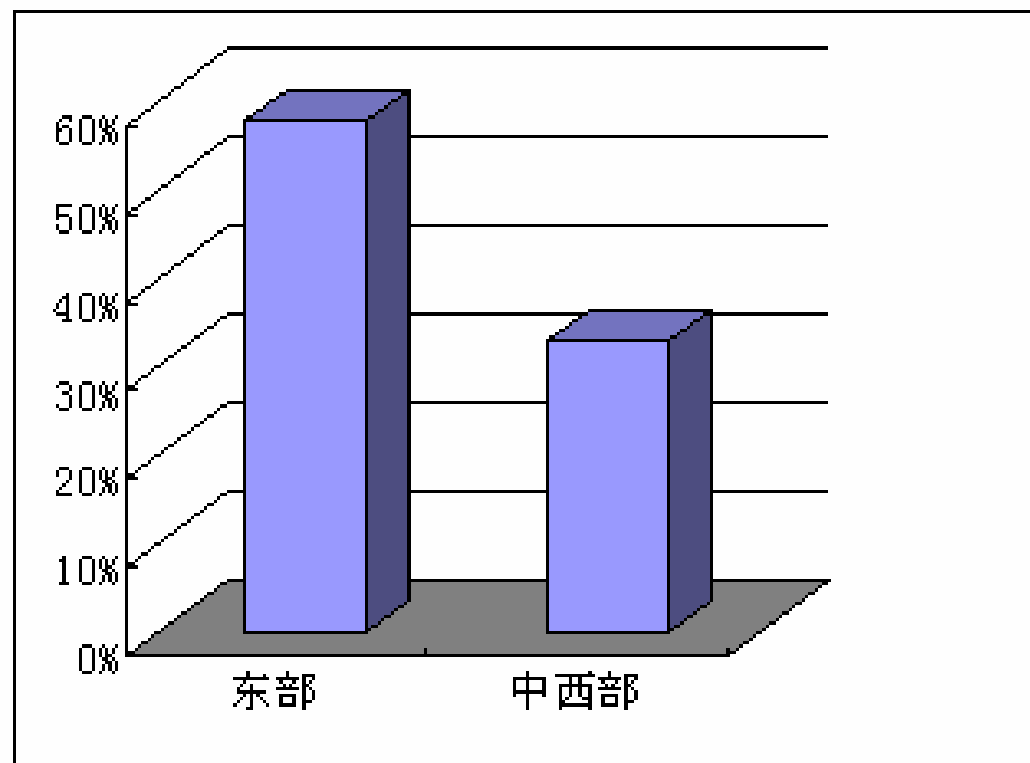
省	地级市数量	普查数量	百分比
广东	21	8	38%
山东省	17	10	59%
江苏省	13	10	77%
浙江省	11	10	91%
河南省	18	9	50%
河北省	11	7	64%
辽宁省	14	5	36%
四川省	18	5	28%
福建省	9	6	67%
湖北省	15	3	20%

# 我国GDP排名前10名各省地级市/省辖市地下 管线信息化建设现状



# 我国GDP排名前10名地级市/省辖市地下管线信息化建设现状（区域分析）

区域	地级市数量	普查数量	百分比
东部	96	56	58%
中西部	51	17	33%



# 现状分析

- 法规是城市地下管线信息化工作的催化剂。
- 随着建设部第136号令《城市地下管线工程档案管理办法》的颁布，城市地下管线信息化进程明显加速。
- 据不完全统计，2003-2004年，全国开展地下管线普查的城市（区）仅为30个，2005-2006年就已达到了49个城市，增幅达63%。
- 由于浙江省在地方法规中将城市地下管线普查项目列入基础测绘项目，使浙江省的城市地下管线普查工作走在全国前列。浙江省11个地级市中，有10个已经开展了城市地下管线普查工作，并建立了城市地下管线信息系统。

# 现状分析

- 全国城市开展地下管线信息化工作的比例偏低。
- 据不完全统计，到目前为止，全国约有30%的城市开展了城市地下管线普查工作，还有近70%的城市还没有整体或全面开展地下管线普查工作，特别是中等城市（247个）和小城市（381个，不包括未建立的县镇）城市差距更大。
- 中西部省份城市开展地下管线信息化工作的比例更低。

# 现状分析

- **城市地下管线普查地区发展不均衡。**
- 从目前我国各城市开展综合地下管线信息管理系统建设的现状来看，地下管线信息化建设的进程与当地城市的经济发展水平密切相关。
- 由于经济发展和对地下管线重要性认知的差异，导致全国地下管线普查工作发展不平衡，总体而言，大城市进展相对较快，中等及小型城市进展缓慢；经济发达城市启动较早，而经济欠发达城市则启动较晚或还未开展。
- 据统计，有50%左右的大城市开展过地下管线普查（全部或局部）；中等和小城市开展过地下管线普查的比例分别为10%和9%。

# 目前存在的问题

- 地下管线资料离散存储，格式多样，准确性差，利用困难
- 地下管线信息动态更新程度低，缺少长效机制保证
- 地下管线信息资源产权部门化，信息共享程度低
- 信息的深层次挖掘利用比较欠缺

# 地下管线资料离散存储、准确性差，利用困难

- 由于城市地下管线分属不同单位建设和管理，其资料分散地分布在城市不同单位和部门管理。
- 由于各管线权属单位对资料管理重视程度的差异；获取和存储地下管线信息的方式不同；以及其信息化建设工作程度的不均衡性；致使现状地下管线资料具有多源性、多样性、离散性和时空性等特点。

# 地下管线资料离散存储、准确性差，利用困难

- 多源性是指地下管线信息获取的方式不同，地下管线信息可通过野外调查、管线探测、竣工测量或由已有竣工资料数字化获得。
- 多样性是指地下管线信息的类型多种多样，包括给水、排水、燃气、热力、电信、电力、工业和综合管沟（廊）八大类管线，每大类还可分为很多小类；
- 多样性还表现在地下管线资料的介质类型、数据格式和存储方式多样。
  - 从其存储的介质类型可划分为纸介质资料和电子数字资料，纸介质资料包括各种形式的文字、图和表等；电子数字资料包括以电子文件形式存储的文档资料、存储在数据库管理系统中的数据表以及各种专题信息管理系统中存储的数据等。
  - 由于缺乏统一的规划，即使以电子形式存储的数据，其数据格式亦大不相同。

## 地下管线资料离散存储、准确性差，利用困难

- 离散性是指地下管线信息分散存储在城市规划、建设、市政、城建档案、管线权属单位以及各企事业单位等单位。
- 时空性是指随着城市建设的发展和时间的推移，城市地下管线信息会发生变更，需要对城市地下空间的变更信息进行管理，以保证其现势性。
- 地下管线信息的离散性，决定了各建设单位利用地下管线信息时，需要到多个管线权属单位查询检索。而地下管线信息的其它三个特性，又会导致以多个方式获取来的资料，其完整性、准确性以及与现实的一致性都存在问题，有时甚至矛盾重重，现状地下管线资料利用困难。

# 地下管线信息动态更新程度低，缺少长效机制保证

- 地下管线数据是城市地下管线信息管理系统的基础和核心，具有很强的现势性，建立城市地下管线数据的动态更新机制，及时更新和维护城市地下管线数据库，是保证已建系统生命活力和管理有效性的唯一途径。
- 技术标准是地下管线信息应用与共享的前提；法律法规是地下管线信息应用与共享的保证。
- 由于缺少相关的技术标准和法规的支撑，以及没有建立地下管线的动态管理机制，在地下管线普查之后，真正做到对地下管线进行动态管理的城市很少，导致几年后随着城市建设的不断发展，原先建立的系统成为一潭死水，不能发挥其应有的效能成为废物，造成财政投资的浪费。

# 信息资源产权部门化，信息共享程度低

- 一些政府部门将地下管线信息资源产权部门化，有意或无意地设置信息利用的壁垒，结果一方面阻碍了地下管线信息资源的广泛利用，同时也影响了需要地下管线信息单位之间的信息共享，这也是各部门重复采集信息和重复开展地下管线系统建设的重要原因之一。
- 地下管线信息资源产权部门化阻碍信息共享，有两种表现形式，一是担心部门直接经济利益受损而以种种理由阻挠信息共享，二是出于维护本部门权位而阻碍信息共享。一方面，有一些政府部门利用地下管线信息资源进行获利，这时部门就会以各种理由来阻碍信息共享。另一方面，在政府部门中信息能力影响着部门的地位与影响力，信息的流转代表着权利的流转。
- 城市地下地下管线信息化建设首先需要解决的问题是，应将城市地下管线作为一个整体加以规划建设，而不应人为地孤立和分割信息，并对已有分布在城市不同单位、不同类型、不同形式的地下空间资料进行整合，建立分布式的城市地下管线数据库。

## 信息的深层次挖掘利用比较欠缺

- 建立城市综合地下管线信息系统的目的在于为城市规划设计、建设、管理和城市应急等提供基础数据支撑。
- 一些城市在系统建立后，仅仅将系统用于为建设单位提供地下管线图输出服务，而未对地下管线信息的利用进行深层次开发，使系统的效能大打折扣，同时也造成财政投资的回报率不高。

# 发展趋势

# 城市地下管线信息化进程即将提速

- 国家有关城市地下管线管理法规的出台，必将促进我国城市地下管线信息化的进程。
- [城市地下管线管理条例](#)
- 广州数字市政、厦门、宁波等城市地下管线信息化示范工程的成功建设，将会为我国其它城市的地下管线信息化建设的起到推动作用和示范效应。

# 构建法律法规标准体系，提供系统运行保障

- 地下管线信息应用与共享是系统建设的目的。
- 标准是地下管线信息应用与共享的前提。
- 法律法规是地下管线信息应用与共享的保证。
- 统一标准是实现信息资源共享的基本条件，是实现地下管线信息系统数据交换和信息共享的基本要求。
- 城市各级地下管线信息系统应该依据统一的功能规范，统一的业务流程，统一的数据定义与编码，统一的数据交换标准进行建设，最终达到在统一的网络平台、统一的规范标准、统一地理空间基础框架和统一的安全保障体系支持下，建立一个能够支持分布式地下管线信息集成应用和共享的框架，实现城市各部门间地下管线信息资源的共享与应用。
- 使各部门不再重复采集、处理同一信息，从而降低地下管线数据的更新成本，有需要构建法律法规和标准支撑体系。

# 构建法律法规标准体系，提供系统运行保障

- 地下管线信息共享的标准支撑体系由围绕地下管线信息共享的有关标准组成。
- 所有与地下管线信息采集、处理、管理、分发、服务以及应用等环节有关的标准都会对地下管线信息共享产生深刻影响，可分为地下管线信息共享技术标准和地下管线信息共享管理与服务标准，二者共同组成一个完整的标准系统，支持地下管线信息共享的运作。
- 地下管线信息共享技术标准主要包括地下管线探测技术规程、地下管线分类与代码标准、地下管线数据产品质量标准、元数据标准、地下管线信息交换标准和互操作协议标准等。
- 地下管线共享管理与服务标准主要包括地下管线信息用户分类标准、版权管理标准以及数据安全、保密分级等方面的标准等。

# 构建法律法规标准体系，提供系统运行保障

- 法规标准体系和技术体系建设的主要任务：
  - 一是建立和完善有关地下管线数据采集（包括竣工测量）、加工处理、入库、储存、管理、维护、传输、使用、归档和信息共享的法律法规体系和技术标准。
  - 二是建立元数据、信息交换、互操作协议、用户分类标准、版权管理、数据安全、保密分级等地下管线信息共享管理与服务标准，以支持地下管线信息共享的运作。
  - 三是按照建立的地下管线信息共享技术标准和管理与服务标准，提供符合地下管线共享标准的地下管线信息服务，城市应急指挥中心、各相关政府部门、各管线权属单位可以通过连接需要的服务，建立自己的业务应用系统，并实现多次组合与共享发布。

ICS 93.020

P 13

备案号: 17422-2005

# DB

## 北京市地方标准

DB11/T 316—2005

---

### 北京市地下管线探测技术规程

Beijing technical regulations  
for surveying the underground pipelines and cables

2005-10-01 发布

2005-11-01 实施

北京市质量技术监督局 发布

ICS XX.XXX.XX  
L XX  
备案号: XXXXX-XXXX

DB

北京市地方标准

DB11/T XXX—XXXX

综合地下管线数据与信息交换服务技术规范

Technical Specification for

The underground pipelines and cables Data and

Online Information Exchange Service

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

北京市质量技术监督局 发布

# 建立数据动态更新机制，保证系统生命活力

- 地下管线数据是城市地下管线信息管理系统的基础和核心，具有很强的现势性，建立城市地下管线数据的动态更新机制，及时更新和维护城市地下管线数据库，是保证已建系统生命活力和管理有效性的唯一途径。
- 对城市地下管线数据库的更新主要有两种模式：
  - 一是通过地下管线普查工作的方式建立城市地下管线数据库后，各个专业地下管线信息系统可以依据相应的数据采集技术规范，通过竣工测量的方式对各自的系统数据进行动态更新；城市地下管线信息系统定期从各个专业地下管线信息系统中提取地下管线数据，并对城市地下管线数据库的动态更新。
  - 另一种模式是，在建立城市地下管线数据库后，依据相应的数据采集技术规范，通过竣工测量的方式对城市地下管线数据库进行更新，然后通过Internet和元数据管理系统发布更新的地下管线数据，各个专业地下管线信息系统根据发布更新的数据对各自系统的数据进行动态更新。

# 建立数据动态更新机制，保证系统生命活力

- 建立地下管线数据动态更新机制可从以下几个方面考虑：
  - （1）明确地下管线动态更新实施单位（竣工测量、系统维护等）的资质要求，详细界定各地下管线动态更新实施单位和监管单位的职责；
  - （2）在地下管线普查之前，系统建设部门应会同地方立法部门、技术监督部门分别制订关于地下管线数据动态更新的地方法规和规范标准；
  - （3）建设统一的网络平台；
  - （4）建立现状综合地下管线信息数据库；
  - （5）确定并落实地下管线信息系统维护和数据更新的投资政策，为系统维护和数据更新提供资金来源保障；
  - （6）对系统运行应采用系统的、完整的、协同的保障系统安全和信息安全的技术措施和管理措施。

# 消除信息孤岛，营造共享计算环境

- 信息孤岛

- 建立一个能够支持分布式地下管线集成应用和共享的框架，一方面使得处于异构环境、分布存放的各种专业地下管线数据库协同工作，满足人们对地下管线信息不断增加的需求；另一方面，由于信息的共享，各部门不需要再对同一目标重复进行数据采集、处理和建库，极大的降低了数据更新的成本。
- 经过多年的研究，政府管理者、地下管线管理者、信息技术与法律专家们形成了“信息标准是前提、信息共享是目的、信息共享立法是保证”的共识。
- 如果要真正满足地下管线信息共享的需要，使地下管线信息共享在实践上具有可操作性，必须构建三大体系：一是技术支撑体系；二是标准支撑体系；三是政策支撑体系。

# 消除信息孤岛，营造共享计算环境

- 地下管线信息共享主要包括三种方式：
  - 自下而上的信息提取：政府主管部门从各地下管线权属单位提取所需的地下管线信息；
  - 自上而下的信息分发：地下管线权属单位从政府主管部门获取其它地下管线权属单位的地下管线信息；
  - 平行的信息分发：其它政府部门从地下管线主管部门获取必要的地下管线信息。
- 基于WebService技术的数据服务与互操作是解决地下管线信息共享的当前最有效技术途径，即通过建立地下管线信息共享服务平台，以提供“地下管线信息服务”满足不同层次用户的数据共享需求。
- 操作程序：
  - 由地下管线政府部门负责制定地下管线信息共享标准；
  - 由地下管线权属单位负责提供规范的、符合地下管线共享标准的地下管线信息服务；
  - 地下管线政府主管部门、其它政府需求部门和地下管线权属单位可以通过连接需要的服务，建立自己的业务应用系统。

# 挖掘利用信息，提升政府决策水平

## ● 一、为改善城市居住环境提供辅助决策

- 在充分利用城市综合地下管线信息系统建设成果的基础上，挖掘排水管线的污染源和排出口关联信息，配合污染源调查工作，可为城市河道和湖泊的污染源评价和截污纳管工作提供决策数据依据，为改善城市的水体环境做出贡献。杭州、深圳、温州等城市在此方面积累了一定的经验。

## ● 二、为城市应急事件提供辅助决策

### ● 背景材料

- 一场短时暴雨竟有那么大的“杀伤力”，暴露出城市防灾应急机制有漏洞，城市管理水平有待提高。一个可能的解决办法是，在充分利用城市综合地下管线信息系统建设成果的基础上，建立瞬时雨量—道路（低洼地）—排水管道排水能力的关系模型，并根据模型分析城市已有排水管道的缺陷，以为管道改造提供依据；分析易积水区域；与天气预报结合，根据预报的瞬时雨量对可能的积水区域进行预警，向社会公众发布预警。

# 挖掘利用信息，提升政府决策水平

## ● 三、为城市安全管理提供辅助决策

- 安全是城市管理的一个永久的主题。如果说，在公共安全面前，责任意识是非常神圣的一个主题，那么快速、高效、准确地获取信息就是应对公共安全问题的必备手段。如果说，缺少民本思想的官员已经不能适应中央提出的“以人为本”的服务型政府的要求，那么离开信息化管理的职能部门适应不了现代社会管理的体制。
- 城市燃气管道已经被列为城市的重大危险源。哪些阀门、哪些管道、哪些区域存在安全隐患？这些安全隐患主要由哪些因素引起的？日常安全管理的重点在哪里？由于影响燃气管道安全的因素很多，由人工来分析这些问题几乎是不可能的，为了解决这些问题，建设燃气管线的安全诊断、评估系统是必然选择。
- 燃气管线的安全诊断、评估系统建设离不开城市综合地下管线数据库的支撑。

# 挖掘利用信息，提升政府决策水平

- **四、与业务系统融合，提高政府工作效率**

- 城市地下管线的政府管理部门及其它相关政府部门的大部（或部分）日常业务都主要是围绕城市地下管线开展的，因此若将这些政府管理部门或相关部门的业务在城市地下管线信息系统建设时进行综合考虑和规划，将大大提高城市地下管线管理的有效性。

# 结束语

- 与城市基础地理信息一样，城市地下管线信息具有城市空间信息数据的公共性和基础性的特点，应积极推动城市地下管线信息管理系统的建设；
- 另一方面，各专业信息系统的建设，也要注意与城市地下管线信息管理系统的联系，建立健全数据共享和交换制度，提高数据的利用率和应用范围，以避免重复建设。

Thank You