

# 城市地下管线探测与管线信息系统设计探讨

邓文志

(广西华蓝岩土工程有限公司, 广西 南宁 530001)

**摘要** 现代城市的发展需要不断地对城市地下管线进行规划与设计, 城市地下管线的信息系统设计成为目前行业内十分关注的话题。地下管道主要包括各类供水、雨水与污水排水、电、天然气各类管线, 是城市基础设施的重要组成部分, 也是城市规划建设的重要基础信息。本文阐述了城市地下管道监测信息系统的建设相关技术特点, 分析了城市地下管线结构策略, 旨在为促进行业稳定快速发展提供借鉴。

**关键词** 城市地下管线; 管线信息系统; 探测技术

**中图分类号**: TU990.3; TP31

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2023)07-0022-03

随着经济水平的不断提升, 城市化建设水平不断地提高, 我国的城市地下管线探测技术也逐渐地开始成熟起来。数字化城市的建设在不断地对建设模式进行完善的过程中逐渐地发展, 综合的管线系统的建设能够有效地满足现代城市对于地下管线的管理需求, 本文旨在对城市地下管道探测与管道信息系统的设计进行研究, 对探测技术特征、地下管线特点以及现存问题进行分析。

## 1 城市地下管线的探测技术

### 1.1 基本定义

城市地下管线的探测主要是针对地下管线的情况进行了解与调研, 是专门对于城市的地下管线情况进行专业的探查与测绘的一项技术, 对于不同类型的管线要通过不同的探测方式进行探测, 依据不同的类型与材质, 包括管线的长短以及埋设的深度情况判断要运用哪种探测方式去探测。绘制则是对施工与竣工测量的内容、线路图进行绘制, 在探测的过程中要确定需要探测的范围, 对于市政部门的公用管线与小区和特殊的管线都要进行探查。地下管线的探测要根据探测的不同类型来选取探测方法<sup>[1]</sup>。

### 1.2 探测的流程与技术要求

由于管线具体很多种类型, 其探测方法也不相同, 所以会导致地下管线管理工作具有很大的难度与复杂性。地下管线信息系统的建设也需要地下管线探测技术来进行信息的梳理。关于城市地下管线探测的工作有两个流程, 首先要对管线进行探测, 在探测的过程中要对可能形成的干扰进行排除, 对于后续的工作目

标进行仔细的分析, 在此过程中要重视地下管线与周围的介质之间的关系, 要对管线的材质以及埋设的方式、时间这些内容进行分析, 以免这些外部因素对探测结果产生干扰, 影响结果。关于探测仪也要严格地进行筛选, 要注意强度的控制情况, 根据管线的类型来进行选择。另外, 对于管线的测量也要通过先进的技术进行解决, 根据地形的特点进行随时的调整<sup>[2]</sup>。

## 2 城市地下管线的特点

城市的地下管线经过多年来不断地修建与改建, 导致存在的废气管线很多, 由于城市的区域不断地扩大, 主要的道路下几乎都有管线分布, 区域十分广泛。地下管线的位置很复杂, 深浅不一, 并且各类管线权属于不同的单位, 尤其是目前的地下管线的档案资料也是纸质版的档案居多, 信息系统的建立不够完善, 档案的存档格式不统一, 进行分类检索的速度很慢, 不利于城市的建设, 有许多问题存在。居民的日常生活与城市的发展与运行的基础设施都离不开城市地下管线, 地下管线分为很多种类, 为人们的日常生活提供着水、电等生活必需的能量, 为城市的发展提供了坚实的保障, 我国近年来信息化管线建设已经被各地的政府重视起来, 逐步地开始进行发展与完善。目前我国已经有许多的城市对地下管道进行了信息化系统建设, 但是由于许多野蛮施工的活动等原因导致城市地下管道的正常运营遭到了破坏。由于地下管线的埋设十分复杂, 关于城市地下管线的事故不断地发生, 对人民的生命健康与财产都带来了极大的威胁。目前国内的许多城市对于管线的管理都与城市建设的水平不相符, 二者的矛盾日渐增加<sup>[3]</sup>。

### 3 城市地下管线存在的问题

#### 3.1 城市地下管线的数量不清, 情况复杂

目前我国的城市地下管线具有十分复杂的情况, 权属单位过多, 其中包括排水、电力、燃气与供水等多个权属单位, 但是各个权属单位对于自身的管线埋设情况并不清楚, 无法掌握具体的数量、埋设的深度以及精准的位置, 并且与其他管线之间的关系也无法厘清, 没有针对地下管线的完整的档案资料, 以至于无法摸清现有的地下管线的具体情况, 信息的空缺限制了对于管道的信息化建设, 严重地制约了城市未来发展与规划, 不利于对其进行精细化管理<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 没有建设共享机制

许多部门都与城市的地下管道的建设与规划息息相关, 包括市建委、交通部门、自来水公司与通讯部门等, 目前这些部门都缺乏地下管线的资料, 无法掌握地下管线的具体情况。因此, 在对管线进行改建或者扩建时很容易遇到问题, 要对工程建设进行长时间的审批, 并且要与各个部门都进行信息的核对, 就造成了许多时间的浪费, 另外许多部门的资料都与实际情况不同, 导致施工无法继续进行, 要不断地进行规划与协调, 工作量十分大, 并且在协调的过程中由于许多的权属部门没有对资料进行及时的报送就导致相关部门掌握的资料不足, 监管部门没有对其进行有效的监督与管理, 导致许多工作无法继续进行下去, 在施工的时候出现混乱的情况<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 没有制定统一的规范

目前许多的权属单位没有对档案进行统一的建立标准, 许多单位的资料不全导致管线信息系统的建设出现更加大的阻力, 没有标准可言。目前的数字化资料也由于没有统一的标准导致信息共享问题很难实现, 在城市地下管线信息系统进行集中管理的工作中存在困难, 无法对其进行有效的管理。目前的一些单位只是用手持的 GPS 进行数据的测量, 对于具体的工作没有统一的规范与标准, 导致最后的数据无法达到使用的要求。

#### 3.4 各单位的信息化建设程度不一, 监管力度不足

现在许多的城市已经开始对信息化进行建设, 但是对于信息化的建设不够完善, 依旧存在纸质版资料的情况, 另外各个单位对于管线的具体情况掌握的程度不同, 有的单位较为完善, 但有的部门依旧需要进

行完善, 但是有一些部门没有足够的资金支持导致无法购买信息化系统的软件及硬件, 其产生的费用很大, 对于有些单位来说无法对整个城市进行系统的建设, 并且在建设的过程中会有一些单位没有考虑信息化系统的性能如何, 很多系统具有反应慢、支持的功能少的情况, 并且对于安全也没有很好的保障。另外, 与地下管线相关的安全事件频繁发生, 是由于对于各类管线的监控力度还不够, 因此对管线的养护工作没有足够地重视就出现了严重的经济损失, 存在很多的安全隐患, 对社会产生了很多的消极影响, 不利于城市的建设<sup>[6]</sup>。

### 4 城市地下管线信息系统构建

#### 4.1 构建的原则

城市的地下管线是一项十分复杂的项目, 并且在建设的过程中具有很高的难度, 构建的系统需要大量的信息与数据, 并且数据的格式繁多, 在构建过程中需要运用到许多的专业技术, 例如计算机、数据库与档案管理等技术, 要通过这些技术构建信息系统, 实施起来具有很大的难度。因此, 未来确保系统的有效性与构建的水平要在设计的过程中严格遵循相关的原则, 确保系统构建质量。首先, 要确保城市地下管线信息系统构建的完整性, 在进行方案的设计时, 要考虑各项的具体功能, 对数据的更新做好管理工作, 合理地数据进行安排, 确保各项数据能够很好地整合到一起。其次, 在对信息系统进行构建的时候, 要确保系统的可靠性, 要对信息系统进行完善, 确保系统能够具有可靠的服务标准与构建的需求, 一定要确保整个系统的先进性, 要提升信息系统的水平, 通过先进的技术将其代入信息系统的建设中, 让信息系统具有先进性, 能够提升整体的管理水平。对于信息系统的建设也要保障其安全性, 信息系统的安全直接关系到未来的城市发展情况, 要对数据进行授权, 只有授权方才能够对数据进行操作, 加强对数据的安全保护, 保证系统的稳定与安全。最后, 要不断地对系统中的信息进行更新, 运用地下管线信息系统最有利的方面就是能够对数据进行随时调整与更改, 对于管线的优化与设计具体很大的帮助, 能够提高工作效率。

#### 4.2 信息系统具体功能

信息系统作用和价值是由其功能决定的, 通过当前的信息系统建设的情况与技术的发展一起结合了解, 城市地下信息系统具有以下主要的功能。首先, 关于

数据输入子系统的功能。城市地下管线信息包括图纸、施工图、竣工测量数据等,数据录入过程需要支持不同类型的信息,可以通过优化录入方式解决。例如通过文字扫描进行矢量化,将数据录入点位表,其他系统进行读取和键盘鼠标输入。该系统同时具有一定的数据验证和分析功能,要结合数据标准,提高管理的可靠性,提高数据的准确性和完整性。其次,地图管理子系统。地下信息系统主要包括数据输入输出、系统变换等基本功能。其中主要包括管线日常数据管理功能、信息查询和编辑、主题地图制作、历史数据等属于管理子系统的内容。最后,WEB发布子系统。主要满足可配置数据和资源的一般需求,如在线查询和浏览,通过权限控制提供所需的功能,有助于实现灵活的数据查询和数据服务统计,实现管线和地形信息导航。

## 5 城市地下管线探测及地下管线信息系统建设的发展趋势

### 5.1 对资料进行调绘的技术与地震波映像技术

资料调绘技术在开始的时候可以得到大量的相关资料,属于为权属单位进行资料与图纸等关键的信息进行处理的一种技术,该技术可以帮助权属单位对内部资料中存在的问题进行仔细的分析与归类整理,对于数据不正确、不完整的情况都能很好地解决,能够保障后续的技术发展。另外,可以对一些可数的信息进行查缺补漏,能够结合现场的监测情况满足不同的系统建设的需求与发展。地震波映像技术是近年来的新兴技术,能够通过弹性波来反射与折射出地下管线,属于新出现的技术,确定地下管线的具体位置可以通过弹性波的相位、振幅与频率的变化来实现。在没有地下管线的地方,地震波的时间与形态均可以达到一定的水平,针对一些容易出现连续畸变的区域更为精确。

### 5.2 探地雷达与声学技术

探地雷达是一种无线电波探测技术,其技术值在106Hz~109Hz之间,具有物理原理的性质,这种技术能够对地下的结构进行探测,因此对城市地下管线的探测具有很好的优势,尤其是对于非金属管道的探测更具有良好的效果。探地雷达技术已经非常成熟,但是对于操作方面具有很高的难度,在城市的地下管线信息系统构建的过程中要注重对相关信息的优化与分析,目前该类型的操作难度比较高,使用成本较高,对于土壤的类型具有一样的要求,因此对于所有的类型无法全都进行探索。声学探索技术则是可以对自来

水与煤气管道进行追踪,是从管道漏水检测技术中衍生出的技术类型,能够解决电力电缆故障问题,作为未来的城市地下管线信息系统发展中十分重要的技术类型,能够适应不同类型的探测要求。

### 5.3 红外线成像技术与电磁探测技术

红外成像技术可以将地下管线和地面温度相结合,对管线的位置进行科学判断,结合相关信息进一步确定泄漏点等问题,解决了加热管线的泄漏分析和检测问题。结合城市地下管线信息系统的建设现状和要求,红外成像技术具有广泛的应用前景。电磁探测的具体工作方式有工作频率法、电极引导法和定位法,许多不同类型的方法已逐渐成为地下管线的一般技术追踪方式,并在实际生产中得到广泛应用。从技术角度来看,电磁探测技术是以介质对地下管线的导电性进行评估的主要物理评估方法,其优点很多,可以长期使用。

## 6 结语

有许多的中小城市都面临着大规模的市政建设的情况,随着城市化建设的推进导致道路需要进行拓宽,要进行城市的道路规划,因此对于城市的地下管线也要进行大规模的整改,对地下的城市管线建设需要运用到城市地下管线信息系统,以便于城市的发展,推动城市的建设。对于信息系统的管理模式可以运用相对经济便利的管理模式,满足对数据进行保存与利用的目的。本文通过构建符合现阶段城市地下管线探测情况的信息系统,对于信息系统的构建要注重对资料的完善与开发,利用一系列技术对信息系统的发展提供支持,使得行业能够快速稳定地发展。

## 参考文献:

- [1] 黄东海.城市地下管线探测中物探技术的应用[J].工程建设与设计,2022(19):128-130.
- [2] 刘入源,叶唐进,张宇,等.地质雷达在城市地下管线探测中的应用[J].电工技术,2022(16):150-152.
- [3] 刘军,崔甜,余琦.城市地下管线探测交通安全组织措施探讨[J].城市勘测,2022(03):182-186.
- [4] 肖晔.探讨高密度电法在城市地下管线探测中的应用[J].电子元器件与信息技术,2022,06(04):187-190.
- [5] 徐长虹,王乾,刘建霞,等.再论城市地下管线隐蔽点探测精度检验公式——与《城市地下管线探测技术规程》商榷[J].黑龙江交通科技,2021,44(08):256-257.
- [6] 李俊义.城市地下管线探测及地下管线信息系统建设探究[J].智能城市,2021,07(05):65-66.