

# 现代测绘技术在城市地下管线普查中的应用

宋扬

中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队

DOI:10.12238/gmsm.v7i1.1637

**[摘要]** 在现代科技发展中,现代测绘技术在各个领域得到了广泛应用,将其用于地下管线普查,可以精确测绘地下管线分布,使相关部门掌握地下管线的实际情况,避免地下管线干扰城市建设,确保城市建设不会对地下管线造成不利影响。本文首先分析地下管线普查和现代测绘技术,然后分析在现代地下管线普查过程中可以应用的测绘技术,最后探究测绘技术应用的优化策略。

**[关键词]** 现代测绘技术; 地下管线普查; 应用分析

中图分类号: P25 文献标识码: A

## Application of modern surveying and mapping technology in urban underground pipeline survey

Yang Song

Liaoning General Team of China Construction Materials Industry Geological Exploration Center

**[Abstract]** in the development of modern science and technology, modern surveying and mapping technology has been widely used in various fields, used in underground pipeline census, can accurately mapping underground pipeline distribution, make the relevant departments to master the actual situation of underground pipeline, avoid underground pipeline interference with urban construction, ensure that urban construction will not cause adverse effects on underground pipeline. This paper first analyzes the underground pipeline survey and modern surveying and mapping technology, then analyzes the surveying and mapping technology that can be applied in the process of modern underground pipeline survey, and finally explores the optimization strategy of the application of surveying and mapping technology.

**[Key words]** modern surveying and mapping technology; underground pipeline survey; application analysis

### 引言

在现代城市化发展中,地下管线分布会对其建设情况造成很大影响,相关单位必须对其加强重视,对地下管线进行全面普查,此时,现代测绘技术具有较高的应用优势,可以保证其管线普查的全面性和精确性,使城市建设单位对当地地下管线分布具有更为充分的了解,为后续工作的有序开展夯实基础。测绘单位在具体工作中,需要结合其探查需求引进现代测绘技术,并对其进行有效应用,保证地下管线的普查效果<sup>[1]</sup>。

### 1 地下管线普查

在城市化建设中,通过地下管线普查,可以了解地下管网的实际情况,在具体工作中,必须明确普查对象和普查内容,掌握管线的分布情况与具体归属,科学制定工作顺序,利用现代技术进行管线的探查与测量,并构建管线数据库,可以为后续城市规划提供充分的数据支撑。相关部门在具体工作时,首先,需要对地下管线进行物理探查,此时,探查人员需要科学应用专业设备,严格探查实地工作区域。对各个管路的走向、尺寸、埋深、位

置和管径等信息进行严格探查,同时,并对地下管线的管理单位、埋设时间和管线材质进行精确调查。其次,需要全面采集与实时更新地下管线数据。管线探测单位在对城市地下管网进行物理探查的同时,还需要全面采集与实时更新相关数据,使地下管线数据具有更高的精准性。在我国目前具体落实地下管线普查时,可以利用数字化技术采集相关数据。此时,探测人员可以利用电子手记记录和全站仪,通过提前设置的控制点全面收集和科学树立地下管线数据,实现管线图和数据库的有效形成<sup>[2]</sup>。

### 2 现代测绘技术的应用价值

一般而言,在城市化建设中,其地下管线布局具有较高的复杂性,在进行普查工作时,现代测绘技术的有效应用可以解放人力,使其相关人员通过计算机技术分析各项数据,并对其进行更为直观的表述。在现代城市发展中,通过现代测绘技术,可以使其相关专业人员更为充分的掌握地下系统,了解实际情况和规划结果之间的差异,并对其进行科学调整,优化整体工作。通过

现代测绘技术,可以系统分析测绘数据,并对其进行严格监测,使其相关人员优化工作流程,提升其发展效率。一般情况下,在城市建设中,地下管线分布具有较高的复杂性和多样性,此时,相关人员需要科学应用现代测绘技术,设置管线模型,为城市化建设的有效落实夯实基础。在具体开展城市规划时,需要强化实地勘察工作,对,可能出现问题的位置进行模拟检测,此时,相关人员必须重视可能出现的风险和意外。在城市建设中,科学设置管线工程,可以使人们的用水问题与排水问题得到有效解决,测绘人员在具体开展工作时,必须综合分析勘测数据,并将其导入排水设计系统,然后由专业人员根据城市现状设计管线系统,使管线分布高度适应城市发展需求。

### 3 现代测绘技术的应用策略

#### 3.1 GPS技术应用

在地下管线测量中,GPS技术具有较为普遍的应用,测量人员在对其进行具体应用时,首先需要进行整体布网,此时,为了实现更为完善的布网体系,必须提前了解布网规定,严格基于工作标准完成布网操作。测量人员在选择点位时,需要尽量避开可能影响施工作业区域,使其点位设置具有较高的稳定性,达到规定要求。在进行区域选择时,需要尽量选择开阔的场地,如果工作区域有障碍物出现,则需要结合障碍物大小调整其高度角,将其控制在 $15^{\circ}$ 以内。与此同时,在正式开展测量工作前,测量人员需要详细检查其接收装置,全面检测接收性能,然后为高度角、卫星方位角、可见卫星角制定可见性预报表,选出合适的观察点进行测量工作。

在应用GPS技术时,数据处理是非常关键的一项工作,测量人员在收集完地下管线信息之后,需要对其进行科学整理,并将其输入计算机内,利用专业工具进行同步环闭合差、复合基线较差导数据的详细检查,然后根据测量到的关键性数据处理独立机械,实现闭合式图像的形成,构建三维坐标,同时,需要对其进行科学转化,描述位置准确点位。相关人员需要综合分析观测到的数据信息,可以进行平差处理,得出最优平差数值,使其数据结果具有较高的精确性<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 RTK技术应用

在我国目前进行地下管线测量时,RTK技术可以实现实时定位,具有较高的应用价值。在具体应用RTK技术时,需要有效融合数字通信技术和无线电测量,使其测量工作具有更高的精确性。RTK技术的有效应用,可以有效避免测量到的数据信息受到之前测量的影响,不会出现累积性误差,具有较高的精确性。同时,RTK技术具有相对简单的操作方式,外部环境不会对其造成不利影响,可以进行全天候测量。在现阶段开展测量工作时,RTK技术可以使其测量精度达到厘米级别。对于测量工作而言,RTK系统包括通讯系统、流动站、基准站,可以保障信息输送。在基准站内,需要设置天线、电源、发射装置和GPS接收机等;在流动站内,需要合理设置控制设备、无线电通讯、电源、GPS接收设备等。

在实施地下管线测量时,RTK技术的有效应用可以获取更为

精确的测量结果,在开展测量工作时,RTK存在独立的监测点,其他测量信息不会对其造成影响,可以避免出现测量误差具有较强的准确性。同时,RTK技术需要多个流动站共同运行,同步测量,使RTK技术在测量管线中具有较高的工作效率,进而使其测量时长大大缩短,高效完成测量工作。

#### 3.3 地质雷达技术

地质雷达技术具体是指通过高频电磁波进行地下介质分布的检测,具有分辨率高,范围广,速度快的特点,同时具有较强的抗干扰能力,在地下水勘探、地铁隧道工程、市政管网建设等领域具有广泛的应用。在普查地下供水管线时,地质雷达技术具体是指利用发射天线和发射机发射电磁脉冲信号,其信号脉冲宽度一般在 $0.1\text{ms}$ 左右,中心频率在 $1200\text{M}$ 到 $12.5\text{M}$ 之间,电磁信号在穿过地层之后,会形成倾斜一定角度或已知垂直的电磁场,由接收机捕捉到。在向地下空间传播电磁脉冲信号时,如果出现不同介质,反射信号在传输到接收设备时,可以放大反射信号,显示在示波器上。当被测区域的地下水层较多时,可以通过多次扫描获取回波数据。测绘人员可以基于反射信号波形计算和分析反射波速。地质雷达技术可以用于测量复杂环境的地下供水管线,实现无损检测,在普查地下供水管线中具有较高的应用价值。

#### 3.4 GIS技术应用

在现代测绘技术发展,GIS技术作为新兴技术,是基于地理空间与多学科理论知识设置地理空间模型,然后利用网络信息技术和计算机技术实时获取地理空间信息,可以自动化处理现场勘测数据,对电子表格文件和数据库信息进行图形转换,为相关部门查询和应用数据信息提供充分的技术支持。通过有效应用GIS技术,可以有效梳理地下管线的空间属性、物理特征等测绘数据,并对地下管线变化进行动态监测,同时,可以对收集到的各项数据信息进行自动化对比,实时更新数据库。

#### 3.5 管线探测仪应用

在测量地下管线时,测量人员需要深入分析测量区域地下管线建设的设计方案和结构图纸,了解该区域的自来水、燃气、通信、电力等管线分布。地下管线分布中的自来水管普遍为PE管,同时,还存在钢、铜、铁等材质的管线,具有导电性,因此,在勘探地下管线时,可以对管线探测仪进行合理应用,结合管道导电性,利用电磁法进行地下管线分布的探知。在利用管线探测仪测量地下管线时,测量人员需要检测探测仪器的应用性能,综合评定其稳定性、探测速度、探测精度以及抗干扰阻力等,确保能够更为精确地开展后续测量工作。与此同时,在对探测仪器进行具体应用时,需要基于探测目标结合多种激发方式和发射频率,保证目标管线的信噪比,进而使其探测精度大大提升。当地下管线存在单一电缆时,可以通过加减法或感应法实施探查测量工作,如果管块埋设存在多根电缆管道,则需要利用夹钳法实施探测工作。

#### 3.6 RTK和全站仪联合

通常情况下,地下管线分布具有较高的复杂性,因此,在开

展具体工作时,需要合理规避地下管线。在我国现代项目工程建设中,相关单位可以通过现代技术进行地下管线分布的精确测量为顺利开展后续工作夯实基础。在具体测量地下管线分布时,可以同时应用GPS-RTK和全站仪,提升其工作效率和测量精度。在测绘工作中具体应用全站仪时,需要多个工作人员相互配合,通视条件是对其进行有效应用的重要保障,会对整体工作效率造成很大影响。而GPS-RTK技术的结合应用,可以使全站仪发挥更大的应用优势,使其相关工作的人员需求大大降低,从而实现测量精度的有效提升,确保可以更为高效的开展测量活动。而在具体应用GPS-RTK时,环境条件会对其造成很大影响,所以,当测量区域的环境较差时,可以通过全站仪测量地下管线,实现优势互补,提升其工作效率和工作质量。

#### 4 现代测绘技术应用强化策略

##### 4.1 构建数据库

为了对地下管线进行更为有效的管理,使现代测量技术发挥更大的作用,需要为城市地下管线建立数据库。具体工作中,首先需要对地下管线的的数据信息进行全面统计,利用现代化工具进行相关数据信息的测量采集,并将其导入数据库。其次,需要利用现代信息技术进行相关数据信息的自动整合分析,同时,设置检索功能,使其数据查找速度得到有效保障,确保能够更为高效的管理地下管线。与此同时,还需要对其数据库的安全性进行有效保障,科学应用网络安全技术,避免出现数据丢失事件,为地下管线运维的有效开展创造良好条件。

##### 4.2 制定普查方案

在进行地下管线普查时,为了使现代测绘技术得到更为充分的利用,保证其普查工作质量,测绘人员必须全面了解地下管线情况,科学制定普查方案,确保能够稳定开展普查工作,使现代测绘技术得到更为充分的利用,提升其测绘精度,使普查数据具有更高的精准性。此时,测量人员可以通过测量技术进行地下

管线分布的精确测量,并为地下管道绘制分布图,明确标记普查位置,利用图纸进行测绘工作,保证其管线测量效果。

##### 4.3 强化应用监督

在进行地下管线测量时,科学应用现代测绘技术可以提升其测量精度,此时,相关单位需要强化应用监督。结合地下管线测量的具体情况,强化各部门,严格执行责任分配制度,为相关工作人员设置管线测量职责。同时,还需要有效落实追责制度,使监督人员具有更高的紧迫感,进而使其管线测量数据具有更高的精准性。最后,需要为地下管线测量制定完善的验收制度,强化质量监督,使现代测绘技术得到更为充分的应用,使其普查数据具有更高的安全性。

#### 5 结束语

在现代社会建设中进行地下管线普查时,相关单位需要科学应用,现代测绘技术全面调查地下管线分布,此时,GPS技术、RTK技术、地质雷达技术、GIS技术、管线探测仪,等现代化技术具有较高的应用优势,相关单位在开展具体工作时,需要为地下管线建立数据库,科学构建普查方案,并对其技术应用进行严格监督,确保能够使现代测绘技术得到更为充分的利用,发挥更大的应用优势,保证管线普查效果。

#### [参考文献]

- [1]魏飞岩.现代测绘技术在城市地下管线普查中的应用[J].电脑高手,2020,(3):257.
- [2]洪继瞻.现代测绘技术在城市地下管线普查中的应用[J].汽车博览,2022,(19):10-12.
- [3]张明,臧克家.探究现代测绘技术应用于城市地下管线普查[J].智能城市,2018,4(2):96-97.

#### 作者简介:

宋扬(1983-),男,汉族,吉林省东辽县人,本科,高级工程师,研究方向:测绘工程。