

复杂条件下的城市地下管线测量方法探讨

Discussion on Measurement Methods of Urban Underground Pipeline Under Complicated Conditions

程许龙

Xulong Cheng

陕西地建土地勘测规划设计院
有限责任公司
中国·陕西 西安 710075
Shaanxi Dijian Land Survey Planning and Design
Institute Co., Ltd.,
Xi'an, Shaanxi, 710075, China

【摘要】论文从地下管线的调查、探测、测绘、成图和建库的全过程分析,提出了一种适用于复杂条件下城市地下管线的测量方法,并在实际管线测量项目中得到了实施验证,为今后同类管线探测测量提供了参考和借鉴。

【Abstract】Based on the analysis of the whole process of investigation, survey, mapping and building database management system of underground pipeline, this paper proposes a measurement method suitable for urban underground pipeline under complicated conditions, which has been verified in actual project. The method will provide reference for other similar projects in the future.

【关键词】地下管线;探测;测量;管线图

【Keywords】underground pipeline; survey; measurement; pipe line diagram

【DOI】10.36012/etr.v1i4.641

1 引言

城市地下管线是城市基础设施的重要组成部分,主要包括城市及其配套范围内供水、排水、中水、燃气、热力、电力、通信和工业等管线及其附属设施,是保障城市运行的重要基础设施和“生命线”,是现代化城市高质量、高效率运转的基本保证^[1]。开展城市地下管线普查测量,建成较为完善的城市地下管线体系,是城市规划建设、信息化管理,经济发展和提升应急防灾能力的迫切需要。

2 方法研究

在此情况下,采用并合理运用探测和测绘领域多项技术,如 CORS 系统测量技术,多方式结合地下管线探测技术,内外业一体化野外数据采集、数据存储、数据更新与管理的管线探测测量技术,并建立管线探测、测绘与计算机成图建库一体化,建立统一的地下管线信息库的技术管理方案迫在眉睫。论文结合生产实际,探讨复杂条件下的城市地下管线探测测量中多项探测、测绘技术的集成应用,具体实施过程如图 1 所示。

3 方案实现

3.1 收集资料、仪器检验和方案编制

收集资料、仪器检验和方案编制是管线探测的前期阶

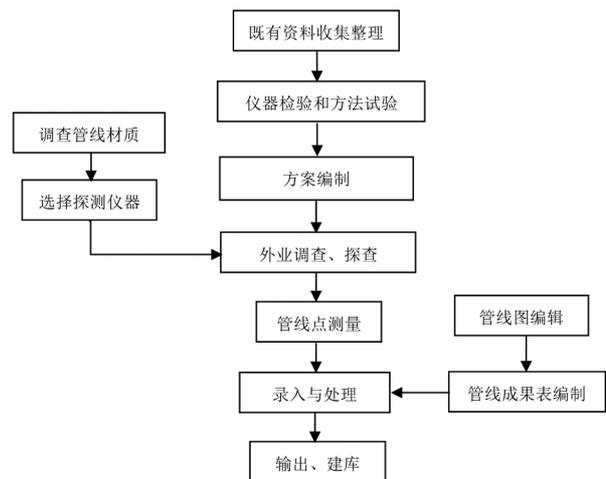


图 1 复杂条件下城市地下管线测量探测测量技术路线

段,也是非常重要的准备阶段,此阶段工作的完善与否对整个项目的顺利开展起着不可忽视的作用,良好的准备工作才能引导调查测量作业和决策项目事项,为决策的科学性提供保障。

3.1.1 收集资料

主要包括历史管线铺设的竣工、说明和变更文件,这些资料的收集对管线探测起着良好的参考作用,特别是向专业的管线主管运营单位申请测区管线现状资料查询,可以避免一些隐蔽管线的漏探和漏测。

3.1.2 仪器检验和方法实验

此过程是为了保障仪器的可靠性和方法的可实施性。在仪器的使用过程中,随着作业次数增加,仪器作业精度和设备的稳定性下降,在作业过程中如未能及时检校或鉴定,必定会影响探测和测绘的结果。为了保证仪器设备的正常使用,使得测量数据和检测结果具有良好的溯源性、准确性和可靠性,在作业开展前,需对仪器进行检验,对方法进行实验。

3.1.3 方案编制

制作方案是从目的、要求、方式、进度等进行部署安排,针对不同的地下管网材质和不同的埋深及间距,制定具体、周密、可操作性强的计划,保障外业内业工作的顺利进行。

3.2 外业调查、探测

地下管线往往先需要调查,而其中的隐蔽点更需采用管线探测仪进行探查,从而确定管道的平面位置和埋深。同时,鉴于管线多处于城市主要繁华地段,种类繁多,所处环境也不一样,因此,在拟定探测方案时要综合考虑,采用多种仪器和探测方法进行探查。

在实际探测中,通常采用以下3种方法对不同类型的管道进行调查探测。

①直接调查法,就是到测区调查所有需要探测的井盖、路灯、电杆、通信箱等明显标志,对其进行探查并做标记,调查其走向、深度、流向、材质和数量等数据。因其特征明显,是最直接也是最准确的探测手段。

②金属管道的探查。利用可靠的金属管道探测仪,使用探测仪的主动源法,采用以下两种方法进行探查:一是直接法,这对于具有暴露点的金属管道非常有效。二是电磁感应方法,适用于稀有暴露点和大直径金属管的探索。该方法是将探测仪发射器放置在目标管道已知点上,打开电源产生磁场,操作者根据接收机显示的磁场信号强度定位目标管道,进行跟踪探测。

③非金属管道的探查。对于非金属管道,主动和被动源都没有可接受的信号,因此,主要采用以下两种方法用于探索:一是示踪法,包括导线示踪和探头跟踪,主要用于探测非金属自流管道;二是电磁波法,通常采用地质雷达来探测。使用地质雷达在现场的目标管道上执行横截面扫描,并分析扫描图像以识别管道深度。

3.3 管线点测量

管线调查和探测完成后,需对管线位置进行测量,测量主要采集现状管线的特征点,如起讫点、拐点、分支点、变径点、变材点和交叉点等。现阶段的城市地下管线测量与数据采集主要利用城市 CORS 定位技术进行,并通过布设在城市各地

的控制点进行检核,对于遮挡严重、GPS 信号较差的地方,采用全站仪进行补测,将采集的数据传输到计算机上进行计算处理。

3.4 管线图编辑处理

一般的管线成果图分为综合管线普查图和专项管线详查图,针对管线的用途和种类绘制相应标准的管线图。通常,管线图由点符号和有向线段及相应的注记构成,点符号代表管线的特征及附属物;有向线段多表示污水流向、雨水流向等;注记则是一些点号,高程或管径等管线信息。管线图的绘制一般采用绘图软件完成,要求相关点线有一定的拓扑关系,实体中可以加入扩展数据,将一些管线的属性写入相应的扩展数据,并转化为通用的数据库格式,满足城市综合管线信息系统的建设要求。

4 注意事项

①埋深的测定。直读法一般可作为管道埋深的参考数值,通常选用 70%测深法进行管深测量,即在管线的正上方测量最高信号强度,再左右移动,分别在最高信号强度的 70%处进行标记并测量宽度,所测宽度即管线深度。

②城市地下管线的建设是一个不断发展变化的过程,建立合理的巡查更新机制,了解管线的更新情况,对发现变化的地方进行修测,及时更新,可实现城市地下管线运行维护的动态化管理,保障其现势性。

5 结语

城市地下管线测量是一项涉及多学科和多技术的作业工程,本方案采用了先进的多方式管线探测技术、先进的 CORS 站测绘技术,充分应用了计算机技术进行内业处理,保证了测绘成果的科学性和准确性,在解决复杂城市地下管线的测量和数字化管网的建设方面起着非常重要的作用,并且为近间距、非金属管线的准确测量分析提供可靠的科学依据。通过本实地项目的实施分析,发现采用本方案进行地下管网探测的方法符合相关标准,并在一定程度上节约了项目实施成本和时间,降低了探测测量工作的重复性,满足现代化地下管网测量的要求,同时,为以后城市地下管线的测量提供了参考和借鉴。

参考文献

- [1]吴迪彬.浅谈地下管线竣工测量的必要性[J].中国科技投资,2017(4):74.
- [2]王学海.城市地下管线探测的高新技术应用[J].测绘工程,2007(1):50-52.
- [3]袁阳.复杂条件下城市地下管线探测技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2013(29):20.