

城市地下管网的调查与测绘

戴金瑞 林建

温州市富诚建设有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i6.6028

[摘要] 地下管线是城市生产、生活的基础性设施，在整个国民经济体系中占有重要地位，对保障和改善民生发挥重要作用。随着社会经济的快速发展以及城市化进程的加快，人口大量涌入城市导致城镇建设用地紧张，应科学、合理地规划城乡开发，利用土地资源，解决这一问题。针对城市地下管线调查与测绘现状，例如条件复杂、难度大等，进行有效性分析，并简单介绍城市地下管线调查与测绘原则，例如先易后难调查与测绘原则、便捷性调查与测绘原则等，提出地下管线调查与测绘技术要点，采取科学的调查与测绘技术，取得良好的管理成效，旨在为有关人员提供一定的借鉴。

[关键词] 城市地下管线；调查与测绘技术

Investigation and mapping of urban underground pipe network

Dai Jin Rui Lin Jian

Wenzhou Fucheng Construction Co., Ltd

[Abstract] Underground pipeline is the basic facility of urban production and life, which occupies an important role in the whole national economic system and plays an important role in ensuring and improving people's livelihood. With the rapid development of social economy and the acceleration of urbanization process, a large influx of population into cities leads to the shortage of urban construction land. Urban and rural development should be planned scientifically and reasonably planned, and land resources should be used to solve this problem. For urban underground pipeline survey and surveying and mapping, such as complex conditions, difficult, effectiveness analysis, and briefly introduce the urban underground pipeline survey and surveying and mapping principle, such as easy survey and surveying and mapping principle, convenient survey and surveying and mapping, underground pipeline survey and surveying and mapping technology, take scientific survey and surveying and mapping technology, achieve good management results, aims to provide certain reference for relevant personnel.

[Key words] urban underground pipeline; survey and mapping technology.

引言

在城市基础设施建设过程之中，通过布置各类管线，会破坏部分区域地下管线的正常运行，进而引发严重的安全事故，所以，做好对城市地下管线的调查与测绘工作特别重要，通过密切监控城市地下管线的实际运行状态，并调整各类基础设施建设规模，防止地下管线在运行过程中出现较大破损。

1. 地下管线分析

城市地下管线的现状分析可以为下一步管线规划和施工提供依据，也可以为评价该管道建设规模、质量及可行性，以及是否存在安全隐患等方面提供技术经济论证。地下管网信息系统需求量大且复杂，目前国内各大城市都有实施方案或办法

以解决实际问题，但是还有一些地方由于资金不足而不能完全落实到位，或者根本未实现的情况，需要加强管理和整治工作来应对突发状况，并做出改进与维护措施，因此城市管线信息管理系统建设是一项浩大又艰巨的任务。

1.1 地下管线现状

地下管线系统是在城市的空间范围内，对各种金属管道进行敷设、保护和改造后敷设管网。地下管线信息系统就是利用计算机技术，完成数据采集与分析处理工作。它可以为用户提供一个直观可靠的信息平台，实时地将各部门所收集的建筑物内外相关情况的资料整理出来，以供管理者做出最有利的选择，同时也能通过网络实现资源共享，使企业内部之间及外部

单位间加强联系合作, 以达到共赢。地下管网是城市的基础, 在地下管道中, 各种管线都需要进行敷设。由于我国人口众多、经济迅速发展、城市化进程加快, 导致城市建设用地规模不断增大。因此对地面管道埋地进行测量时, 经常会遇到一些不确定因素, 导致结果数据出现变化趋势或误差较大现象, 比如埋深与设计标准有差异、线路走向也可能不同等。这些情况的发生造成地下管网现状变得不清晰。

1.2 地下管线的主要问题

地下管线是主要问题, 在对工程进行施工和运营时都会遇到各种各样的障碍。例如: 地下管道敷设困难、埋深较大等。因此需要加强城市管网建设与维护工作。同时要做好各种管线保护措施。另外还要注重后期数据分析系统功能, 实现信息共享和综合评价体系完善等, 以完成信息共享与评估体系构建任务并切实可行地解决问题。目前我国市场上存在一定问题: 一是地下管道线路老化现象严重; 二是线路铺设时间过长而导致埋深超过 50 m 时无法调查与测绘到; 三是一些特殊地区对天然气需求量且不均匀, 甚至出现断电或漏气状况, 管线的保护措施不到位致使泄漏事故频发。

2. 城市地下管线调查与测绘原则分析

第一, 先易后难。结合城市地下管线调查与测绘特点能够得知, 通过准确判断地下管道类型, 并有序开展各项调查与测绘工作, 能够确保城市地下管线调查与测绘数据更加精确。由于地下管线类型比较多, 可以采取掩埋方式, 也可采取管沟埋射方式, 会增加调查与测绘难度。为了更好的提升城市地下管线调查与测绘结果的精确性, 要求调查与测绘人员遵守先易后难的调查与测绘原则, 根据已知管线的调查与测绘数据, 进行准确的预测, 从而更好的了解地下管线的实际分布情况。第二, 便捷性。因为城市当中地下管线的数量比较多, 管线分布范围比较广, 针对管线调查与测绘工作提出更高要求, 调查与测绘人员要遵守便捷性调查与测绘原则, 有针对性的选择调查与测绘技术, 从而不断减少调查与测绘成本。再开展管线调查与测绘工作时, 要求调查与测绘人员全方面考虑城市基础设施发展历程, 并对原有的管线调查与测绘流程进行完善, 避免给现有的地下管线带来严重影响。同时, 调查与测绘人员还要明确地下管线调查与测绘的取舍标准, 减少错误调查与测绘数据的出现。

3. 地下管线调查与测绘技术要点

3.1 直接调查与测绘技术

在调查与测绘近间距并行管线时, 可以采取直接调查与测绘技术, 并做好前期准备。在应用直接调查与测绘技术时, 需要充分运用城市地下管线露出的部分, 同时也可以对管线通电, 并根据充电方向和接地方向的差异对其进行有效改变, 确保充电后电流能够按照管线的铺设方式进行有序流动。总而言之, 应用直接法进行地下管线的调查与测绘主要发挥电流的作

用, 因此在针对地下管线为金属类管道时应用直接调查与测绘技术效果更好。

3.2 夹钳技术

夹钳技术主要通过专门用于地下管线调查与测绘的感应钳进行实现。感应钳可以将感应电流直接连通于被钳住的管线。夹钳技术与直接调查与测绘技术类似, 主要是通过电流的形式进行调查与测绘, 因此夹钳方法被广泛应用于电力工程或电信工程的电缆管线调查与测绘。

3.3 感应技术

感应技术也可以称为水平压线或垂直压线等方式, 在针对相对复杂的城市地下管线进行调查与测绘时, 应用夹钳技术和直接调查与测绘的方式能够有效削弱和压制地下管线调查与测绘中其他管线的干扰因素, 但是在城市管线的分布方面看有一类特殊地形, 使管线窰井数量相对较少, 这也使地下管线在应景内部的漏出区域相对较少, 无法有效应用直接和夹钳两种技术手段。因此可以针对此类地下管线应用感应技术, 特别是针对特殊地形或并行管线开展调查与测绘时, 感应法的优势更加明显。在应用感应法时, 可以综合应用垂直、倾斜、水平压线法等多种形式, 确保对相对复杂条件之下所开展的地下管线勘测能够充分实现, 同时也能避免其他干扰因素对调查与测绘造成负面影响。

感应技术和感应方法在进行应用过程中, 需要明确管线之间的材质、深度等等。如果两条平行相邻的管线材质相同, 地下埋深相同或所接通的电流大小基本相同, 那么当该管道相比于预埋深度较小时, 其呈现的异常曲线情况基本类似。另一方面, 如果两条管线间距相差较大, 并超过预埋深度, 则其异常曲线会体现为双峰状态; 与此同时, 如果管道之间的间距持续扩大, 并大于预埋深度很多时, 则可以充分体现两条管线的异常曲线特征。针对不同材质或埋深不同的相邻管线, 则其电磁场的场位和感应性存在很大差异, 并且在感应电流方面差异明显, 因此可以充分运用此类感应现象, 配合压线感应功能调节地下管线勘测过程中目标管线的感应电流值, 抑制干扰因素。由此可见, 应用感应技术感应方法对地下管线进行调查与测绘时, 能够根据目标的差异获取更加精准的异常曲线, 而此类曲线也能更加直观地反映管线所处的位置, 帮助工作人员对其进行科学判断。

3.4 电磁波调查与测绘技术

电磁调查与测绘技术主要是利用脉冲雷达系统, 通过和周围设备稳定连接进而向地下管线发出较高频率的电磁波, 电磁波而触碰到反射物质后会出现反射效应, 接收天线能够在短时间内快速接收到反射过来的电磁波, 计算机系统对各项数据进行综合处理。虽然此项调查与测绘技术操作流程比较简单, 结果更为精确, 但是由于各项设备的操作费用比较高, 而且容易受到外部环境的影响, 故调查与测绘人员需要谨慎使用此种调查

与测绘技术。

3.5 跟踪测量技术

在城市地下管线调查与测绘工作当中,通过应用跟踪测量技术,能够帮助调查与测绘人员更加全面的了解地下管线的分布范围,并采取合理措施,避免新建管线破坏既有的地下管线,确保地下管线能够可靠运行。调查与测绘人员也可以运用综合调查与测绘技术,加强日常监测力度,不断提升地下管线监测结果的精确性与合理性。此外,与农村地区相比较来讲,城市地区的地下管线分布范围更大,管线的铺设也更加复杂,故调查与测绘人员需要根据不同城市的具体情况,科学选择调查与测绘技术,特别是在人口比较密集的地区,因为地下管线分布范围特别广泛,通过运用综合调查与测绘技术,能够进一步提高各类管线的分辨效率,从而确保最终的调查与测绘结果更加精确。对于调查与测绘人员而言,完成管线调查与测绘工作之后,要保留各个验证点和调查与测绘点,进行有序的检验,并明确地下管线调查与测绘精准度,及时删除错误数据。

3.6 探地雷达技术

当地下管线与其他介质出现较强的定向差异时,在地下管线调查与测绘仪器中会呈现拱形的异常曲线,这也会体现为导电率以及介电常数等,导致排水、燃气、给水等多重地下管线的管顶部位出现差异,因此对于此类管线位置,特别是管块或管沟位置而言,大多数在雷达剖面中会呈现平直线的状态,其主要顶板位置则正处于管线的中心。当地下管线的直径越大,其所呈现的反射波曲线就相对平缓,反之亦然,直径越小则曲线越尖锐。在管线预埋深度方面,预埋深度越大,其反射波异常越小,整条曲线则相当平稳,特别是当管线与其他介质之间呈现较大的电性差异时,其反射状态就越强,曲线浮动波动同样也会更大。因此对城市地下管线特别是非金属管线进行探测,需要准确把握不同管线在雷达剖面中所呈现出的异常特征。

4. 非金属管线调查与测绘影响因素分析

4.1 管线介质材质影响因素

当管线材质以及其周围的介质材质出现差异时,管线相对介电常数和电导率情况、传播速度存在较大的差别,因此在应用探地雷达对地下非金属管线进行调查与测绘时,要根据常见介质的物性参数合理确认不同材质,以提高调查与测绘结果的精准性。当介质的介电常数差异相对明显时,不同介质之间的反射界面则更加明显,其所呈现的反射系数也会相应地增大,与此同时,地下管线调查与测绘中所体现的异常图像,则整体清晰度更高。由此可见,当管线介质的电阻率相对较少时,其呈现的衰减系数也就越大,与之相对应的电磁波穿透效果就越弱,这也使探地雷达在工作过程中难以有效接受各类信号,影响调查与测绘的质量和效果。

4.2 管线周围介质匀称程度影响因素

在我国很多城市的地下管线分布情况看,绝大多数处于复杂条件下,管线的埋设方式主要采取先挖沟后回填,最后进行覆盖。但是此种方式会破坏原有的土层结构,这也会导致原土层和回填土层二者在电导率等方面会出现较大的差异,特别是在对管线进行回填和埋设时,存在石块等建筑垃圾,而砖头和石块同样也会导致介质出现匀称程度不均而影响导电率的情况,最后体现于雷达剖面上主要为弹性更高的干扰因素,无法实现对目标管线的有效识别和调查与测绘。因此在开展调查与测绘之前需要明确了解目标管线的材质和规格,并针对其预埋深度等相关基础要素进行全范围的了解,并充分考虑管线埋设过程中相关干扰性因素,最大限度保持对干扰因素的排查。

4.3 近间距影响因素

因为我国城市建设过程中受到地下空间资源的影响,各类管线在埋设过程中仍旧存在近间距的问题,此种埋设方式无法通过其他形式进行避免,这也给探地雷达的有效工作造成一定的

阻碍。因此近间距管线能够直接对非金属类管线的调查与测绘产生影响,在开展地下管线调查与测绘时,需要结合不同地区的地形特点进行调查与测绘,并充分应用雷达调查与测绘技术。值得注意的是,当目标管线的材质为金属材料时,受到其他因素或近间距管线的干扰较多,因此要有效排查近间距管线材质、规格等干扰因素对探地雷达地下管线调查与测绘工作的影响。

4.4 调查与测绘环境影响因素

在应用探地雷达对地下管线进行调查与测绘时,需要最大限度选择相对平坦的地段,因为此类地段能够有效避免无线电以及其他类型的大件金属对调查与测绘雷达或地下管线的干扰和辐射。如果无法避开,则会导致调查与测绘环境更加复杂,对探地雷达的反射波造成影响,并呈现异常状态,更有甚者会导致探地雷达无法有效开展工作。

结语

总而言之,在现阶段我国城市化建设过程中,对于地下管线开展有效调查与测绘尤为重要,不仅能够为城市规划与城市建设奠定良好的基础,同样也更加方便对地下管线进行维修和养护。本文针对地下管线调查与测绘技术进行深入研究,希望能够进一步推动我国城市化建设的进程,加快建设现代化、数字化城市,提高地下管线调查与测绘技术的应用水平。

[参考文献]

- [1]武瑞琰.复杂条件下城市地下管线调查与测绘技术的应用分析[J].建筑技术开发,2021,48(4):67-68.
- [2]杨路明.城市地下管线调查与测绘与管理技术的发展分析[J].中国新技术新产品,2020(16):122-123.
- [3]唐海涛.试论城市地下管线调查与测绘技术及质量控制分析[J].城镇建设,2020(9):37.