

城市地下管线探测与管理技术的发展分析

张珂

山东省地质测绘院 山东 济南 25000

摘要: 城市化进程逐渐深入,人们对于城市建设的质量也有了更高的要求,随着人们的需求逐渐增多,而且城市地下管线所具备的功能不同,使得地下管线的种类越来越多,分布也越来越复杂。文中就城市地下管线探测与管理技术中的常见问题展开分析,深入探讨了现代城市地下管线探测技术的发展及应用

关键词: 城市地下管线; 管线探测; 管线管理技术

引言

现阶段在对城市地下管线资源进行管理的过程中,需建立系统化的地下管线综合信息管理系统已成为当前城市地下管线探测与管理过程中的首要目标。近年来,我国在城市地下管线的探测过程中,通过多种探测仪器去完成地下管线的探测路,可有效避免地下管线探测过程中的干扰因素。

一、市政管线种类及探测方法

城市地下管线根据应用功能不同,主要有城市给排水、电力通信、燃气等地下管线,还有其他特殊的国防等专用管线,承担着为城市供水、排污、输送能量、传递信息等相应的重要任务。城市地下管线根据材质的不同,主要分为金属管线、非金属管线、带金属骨架的电缆线等。现阶段城市地下管线探测主要通过两种方法:一是通过观测井出露部分调查和部分开挖法对城市地下管线进行直接观测,是管线普查中最直接的调查方法。另一种方法是使用设备在地面上直接探测或者利用检查井中的裸露段辅助仪器设备探测。金属材质的供水管线和工业管线可用电磁感应法、直接法。非金属材质管线包括混凝土、塑料等材质的排水管线和工业管线可用示踪电磁法、“L”尺或者地质雷达法、开挖等。带金属骨架的电缆线可以利用50 Hz的单相交流电的工频信号或感应电磁场来确定深度和位置,也即工频法。通讯线和电力线均可以使用夹钳法:夹钳产生较强的环形磁场,再通过接收机接受此磁场信号换算出通信类管线的掩埋深度和平面位置^[1]。

二、管线探测技术原理

地下管线材质具有丰富的种类,在同一种应用功能管线系统中,运用的材质也有很多种。常用的管线仪适宜于金属管线的探测,无法完成非金属类管线的探测任

务,需要根据实际情况选择效果最佳的其他物探技术或方法。常用的方法有电磁感应法和地质雷达法。电磁感应法是以探测目标体与周边介质之间的导电性、导磁性、介电性差异为基础,通过电磁发射机向探测目标发射谐波电磁场,研究接收由地下管线产生感应电流过程中电磁场的空间分布和时间(频率)变化规律,对地下管线所发出的电磁场跟踪定位,确定管线的平面位置和埋深。金属材质的管线可以直接采用电磁感应法探测,而对于有出入口的非金属管道(如排水管)配上可塞入管道内的示踪器,也可以很好地进行探测。应用电磁法探测地下管线的工作方式有:被动源法的工频法和甚低频法,主动源法的直接法(充电法)、夹钳法、磁偶极感应法、电偶极感应。

三、城市地下管线探测与管理技术中的常见问题

1. 技术落后、设备不足

在我国大部分城市的建设初期,由于技术落后、设备不足,在当时的情况下,城市地下管线的种类也非常少,主要包括排水、给水、电力、通信等几种,数量也不多,其中排水和给水主要铺设在地下,电力和通信管线以架空为主。管线资料如设计资料、竣工资料等档案资料也基本以纸质的图和表的形式由人工进行管理,并且很大一部分资料是由各管线权属单位进行保管,不能集中保存。这种以这种管理方式保存的特点就是资料不完整,管理分散,不便查阅,且随着时间推移,很容易造成资料丢失、损坏。其后果就是对之后的管线规划造成了影响,后续新建管线只能以见缝插针或者是哪里有空间就安置在哪里,这使得整个管网系统越来越复杂。目前,部分城市依旧没有意识到地下管线规划的重要性,对于在地下开展的工程项目没有一个严格的审批过程,并且忽略了地下工程对于管线系统的影响,对于后铺设

的管道的设计也缺乏科学性, 没有整体观念, 这就给城市地下管线的探测和规划造成了不小的麻烦^[2]。

2. 缺乏健全完善的监管制度

众所周知, 在任何一项工作的过程中都需要健全完善的管理制度, 以此来对工作的水平与质量进行保障, 不过, 在部分城市地下管线的施工建设时, 由于施工单位缺乏足够重视, 且施工过程缺乏全面、清晰、准确的数据信息档案, 由此导致部分施工人员需要某些档案资料时, 无法快速有效的找到, 对施工进度造成较大影响; 同时, 档案资料的缺乏也会导致某些故障问题的出现, 进而对工程整体的质量造成影响。

3. 信息化水平较低

随着我国科技水平的不断提高, 大量工程在建设过程中都逐渐的向着信息化方向发展, 而在我国现代城市地下管线建设过程中, 管理方面的资料大多以综合管线图为主, 因此, 为了加强现代城市地下管线施工建设水平与质量的提高, 相关人员还需要在日常的工作过程中加强信息化建设, 以此来加强城市地下管线档案管理工作的创新发展, 并由此而促进城市自身的进一步发展。

四、城市地下管线在探测中的具体应用

1. 城市地下管线探测中的电磁法应用

在城市地下管线的探测过程中, 探测人员通过电磁阀进行探测的主要原理是通过人工制造的电磁场或是天然的电磁场对地下管线进行磁感应激发, 如果地下管线在受到电磁场激发的过程中产生电流, 那么相应地下管线的周边并会产生局部电磁场。探测人员通过特定的仪器对地下管线周边所产生的局部电磁场进行探测的过程中, 并可准确判断出地下管线在城市下方的空间位。

2. 城市地下管线探测中的直接法应用

在城市地下管线的探测过程中, 探测人员通过直接法主要是对地下管线中有露出点的金属管线进行探测。直接法在探测过程中主要有双端连接探测、单端连接探测、远接地单端连接探测三种连接方式, 而这些探测方法都有一个共同的特性, 便是探测人员需要通过发射机中的专用输电缆与被探测的金属管线进行相连, 然后探测人员还需要将输电缆的另一端与金属管线的探测仪器进行相连。这样在探测的过程中, 探测人员便可以直接通过探测仪器来接收金属管线所产生的电磁信号, 这样便可以通过电磁信号来对管线进行跟踪定位^[3]。

3. 城市地下管线探测中的夹钳法应用

在城市地下管线探测过程中利用夹钳法对地下管线进行探测中, 探测人员主要是将管线探测仪器中的耦合环与被测目标管线进行相连接。这样探测人员便可以直接通过耦合环来接收的地下管线所发出的交变电磁场信号, 从而实现了对地下管线进行准确的跟踪定位。

五、地下线探测与管理技术发展策略

1. 采用先进的探测技术

由于城市人民的需求增加, 再加上对于地下空间其他用途的开发, 因此地下管线系统将会变得越来越复杂, 所以必须运用好例如GIS、GPS这些技术, 为地下管线的管理工作打好信息基础。地下管道的安装要结合新技术, 例如遥感技术, 通过远程传输信息让相关人员可以得到管道的实时信息, 并且还能通过远程操控及时的对有问题的管道进行维修, 从而降低探测工作的频率, 提升探测工作的效率。城市地下管线铺设方法差异较大, 在铺设深度和管线材质选用方面, 在探测过程中, 应该根据管线材质及用途来选择。

2. 建立城市地下管线管理系统

由于地下管道越来越复杂, 相应的地下管包括的信息也越来越繁多, 因此就需要有一个集成化的系统对这些信息进行管理, 甚至还可以在这样的系统中加入上文介绍的远程操控系统来加强对管线的管理。同时, 利用地下管线管理系统, 政府部门就可以更加清晰地了解当下地下管线的分布情况, 并且根据地下管线的分布对将来的地下管线的设置进行规划, 这样既方便快捷, 还能节省大量的人力物力, 可谓是一举两得^[4]。

3. 做好管线的规划工作

当前空间不足的问题成为了限制城市发展的一个重要因素, 随着地上空间的使用率逐渐饱和, 人们就只能将目光转移到地下, 从地下寻找更多的空间来满足人们的使用需求, 然而地下空间的开发会压缩地下管道使用的空间。因此, 就需要对地下管道做好科学合理的规划, 在进行城市发展规划的时候就要考虑配套的管线系统如何设置, 否则就会产生建好了再拆, 拆完再建这种费时费力的问题, 同时利用好综合管廊, 将各种不同的管道整合起来, 从而节约地下空间, 使地下管道的规划工作更加简洁^[5]。

六、结束语

地下管道建设作为城市建设的重要一环, 必须得到有关部门以及人们的重视, 否则地下管线的建设一旦出

现问题, 就会影响整个城市的发展。因此通过加强地下管线的探测与管理技术, 便可以更好地促进我国城市的发展。

参考文献:

[1] 林海文.城市地下管线测量及探测技术分析[J].城市地理, 2019(4): 49-50.

[2] 范光鹏, 冯仲科, 闫飞凡.用于城市地下管井测量的摄影测量仪研制与试验[J].测绘工程, 2019(8): 53-59.

[3] 李淑敏, 李丛, 李龙.三亚市地下管线勘察与GIS信息化建设方法探究[J].山西建筑, 2019, 43(7):

218-219.

[4] 林海文.城市地下管线测量及探测技术分析[J].城市地理, 2019(4): 49-50.

[5] 陈杭. 复杂条件下城市地下管线探测技术的应用探究[J]. 黑龙江科技信息, 2020(15):130 — 131.

姓名: 张珂、出生年月: 1983年10月5日、民族: 汉、性别: 男、籍贯: 泰安、单位: 山东省地质测绘院、职位: 职工、职称: 工程师、学历: 本科、邮编: 250003、邮箱: joe_1005@163.com、研究方向: 地理信息系统、摄影测量和遥感、工程测量