

浅谈济南市主城区不同材质管线的探测方法及经验

王鑫 李哲 韩宝刚*
济南市勘察测绘研究院, 山东 250101

摘要: 本文结合作者在参加地下管线探测工作以来的相关经验, 研究在城市地下管线探测工作中的不同材质地下管线的探测差异, 得出不同材质管线的相关探测经验, 对后期提高地下管线探测工作效率以及相关准确度提供了一定的实践参考意义, 避免由于探测经验不足或者不熟悉相关工作的情况下对探测工作造成影响。本篇文章主要的内容和研究成果包括浅谈济南市主城区目前地下管线分布情况; 介绍不同材质管线的相关探测方法及经验, 并对济南市主城区不同材质管线探测的经验及方法做简单描述; 对城市地下管线探测的未来发展进行超前性的研讨和探究。

关键词: 管线分布; 不同材质管线探测方法; 未来展望

一、引言

地下管线是城建基础的重要组成部分, 承担着信息传输和能量传递的重要功能, 是城市发展的“生命线”。因此, 对各类不同材质管线的探测经验摸索就显得尤为重要。本文根据相关实际工作经验, 以济南市主城区为例, 进行地下管线探测的相关经验介绍。

二、浅谈济南市主城区地下管线分布情况

济南市作为山东省省会城市, 在地下管线探测事业的发展时间较早, 济南市自然资源和规划局(原济南市规划局)曾在2015年、2019年分别开展了城区地下管线的普查及修测工作。根据前期普查的成果来看, 济南市主城区地下管线目前种类比较齐全, 管线埋设密集, 其中燃气、给水、热力、电信、电力、排水等管线占据管线总量的90%以上, 这些都是和我们密切相关的城市生活管线, 也都是城市管线探测过程中面对最多、探测必要性最强的管线, 因此针对上述不同材质管线积累的探测经验就显得较为重要。下边我将结合参加地下管线探测工作以来的相关经验, 以济南市主城区为例, 对不同材质管线的探测方法进行简单谈论。

三、针对不同类别管线的探测方法及经验浅谈

(一) 给水管线探查

给水管线分为原水管线、配水管线、消防水管线、中水管线、直饮水管线等, 济南市目前大部分给水管线主干管材质为铸铁管, 少部分为非金属材质PE管或混凝土管, 支管大部分为PE管, 少部分为铸铁管, 市政道路上敷设的给水管线管径区间大部分在100~600 mm之间, 主要埋设方式为直埋, 即开挖沟槽敷设完成后直接覆土。主干管上一般分布有阀门井等明显出露点, 分支处一般设置分支井, 另有消防栓等其他明显点。给水管道连接处一般放置胶皮垫以防漏水。埋深区间一般在0.5~3 m, 特殊情况如路口处会采用顶管作业的方式深度会达到4 m以上。

给水管线明显出露点较少, 球墨铸铁管导电性较差, 而且管道连接处放置胶皮垫也会阻断电磁信号的传播, 因此给水管线探测过程中较为困难。一般采用灵敏度较高的Verifer G2探测仪, 探测方法采用直接法和磁偶极感应法相结合的方式。如图1为直接法下针对给水管线探测的信号反应表现^[1]。

首先对明显出露点利用直接法对给水管道施加信号, 信号传播过程中随着距离增大会随之衰减, 在明显衰减处设置管线点, 在设置管线点处利用磁偶极感应法继续向前追索, 直至下一个明显点处验证。对于非金属给水管线, 除利用明显点之外, 利用地质雷达电磁波法进行探测定位, 但一般信号较差、探测难度较大。

(二) 热力管线探查

热力管线主要分为热水管线和蒸汽管线, 热水管线为两根并行管道(分为供水和回水), 蒸汽管线为单根管道

*通讯作者: 韩宝刚, 1985年9月, 男, 汉族, 山东滨州人, 现任济南市勘察测绘研究院分院副院长, 工程师, 本科。研究方向: 管线探测。

(部分为另加小管径冷凝水管的双管建设)。材质大多为焊接钢管,极少数小管径热水管道为非金属PVC材质。市政道路上敷设的热力管道管径区间大部分在108~1220 mm之间,主要采用的埋设方式为直埋,少数管道为出地后架空架设。主干管上分布有较多的阀门井、排气井、排水井等明显出露点,分支处一般设置阀门井。热力管道的连接方式一般采用无缝焊接的方式,埋深区间一般在0.3~4 m,特殊情况如跨河、跨路口处会采用顶管作业,埋深达到4 m以上。

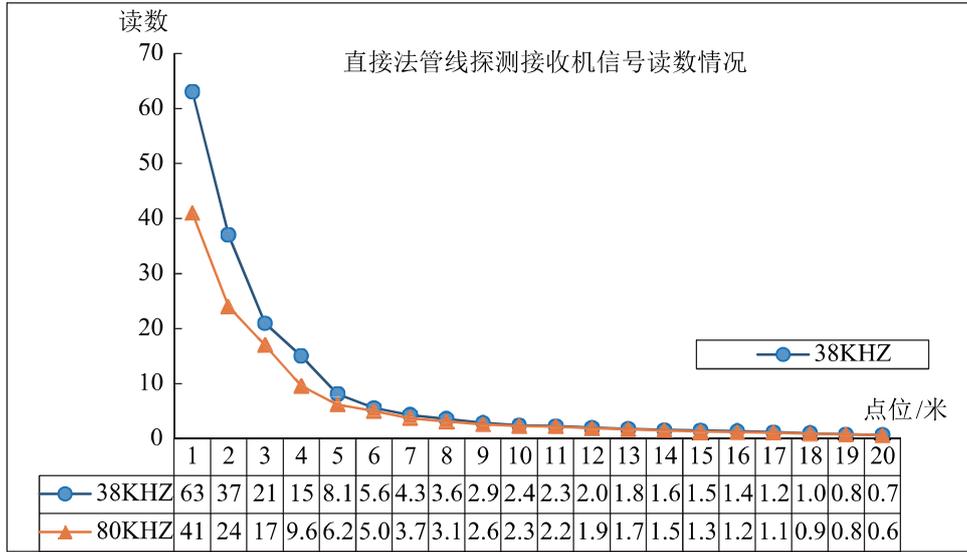


图1 给水管线直接法接收机信号读数图

热力管线阀门井较多,井内的阀门是最佳的直接法接口,而且管道接口处采用焊接的工艺,导电性良好,信号传播较远,探测方法采用直接法探测是最佳选择,热力管线直接法走势比给水管线情况稍好,个别地方采用磁偶极感应法验证。一般采用Verifer G2探测仪、RD8000探测仪均能满足探测精度要求。探测难度相对较小^[2]。

(三)燃气管线探查

燃气管线主要为门站向调压站的中压输气管线和由调压站同居民用户供气的低压管线。材质多为钢管,少部分为非金属PE材质。道路上敷设的燃气管线的管径区间大部分在100~300 mm之间,主要埋设方式为直埋。主干管上分布有凝水缸、检修井等明显出露点,分支处一般设置分支阀门井。燃气管道的连接方式亦采用焊接的方式,埋深区间一般在0.5~2.5 m。

因燃气管道载体易燃、易爆,不宜过多采用直接法探测,管径较大(100 mm以上)宜采用感应法,管径较小(100 mm以下)宜采用夹钳法探测。一般采用Verifer G2、RD8000探测仪器均能满足探测精度要求。

(四)电力电信管线探查

电力电信管线主要为供电、路灯、交通信号、设施、电车及各电信运营商敷设的通讯管线。其中,市政路灯管线以及路口处交通信号灯属于低压配电路。电力电信管线材质多为金属铜线外包绝缘材料,市政道路建设时一般预留穿线通道,穿线通道分管沟与管块,管沟管大部分为2000 mm×2000 mm(宽×高)通道,管块管径变化较大,一般有300 mm×200 mm(3行2列)、400 mm×300 mm(4行3列)等。主干管上分布有检修井、出入地等明显出露点,分支一般在井内设置分支管道。管沟的埋深(沟顶)区间一般在0.5~3 m,管块(管顶)埋深区间一般在0.5~3 m^[3]。

电力电信管线的探测主要采用夹钳法、磁偶极感应法。为方便穿线施工,电力电信管线的检修井分布较为密集,主要探查工作为查明检修井内管线分布、走向及连接方向。部分管线通过检修井观察无法确定走向的,对其进行探测定位,夹钳法、磁偶极感应法都能够满足探测精度,探测仪器一般选用Verifer G2、RD8000等进行。

早期军用通信管线多采用直埋方式,近年在主城区,一般都迁入了电信运营商的通信管块内,但在城市外围,也存在着军用通信直埋管线。

(五)排水(雨水、污水、雨污合流)管线探查

排水管线主要包括雨水管线、污水管线,极少量雨污混流管线。雨水管线主要功能为通过雨水篦收集雨水排入河道,大部分雨水管线为圆形砼管,少数为砖砌或石砌方沟。污水管线的主要功能为收集生活区、厂区排放的污水最终

汇入污水处理厂进行无害化处理。大部分污水管线目前采用HDPE、玻璃钢夹砂等防渗漏功能较好的材质。雨水管线的管径区间一般在300~1200 mm,少数流量较大的区段管径达到1500 mm以上。雨水管线的主要埋设方式为直埋,部分设计深度较深开挖成本较高的路段采用顶管作业等方式进行^[4]。主要埋深区间为1~5 m,顶管作业的埋深区间能够达到5~11 m。

排水管线检修井分布较为密集,厂区、小区门口、路口等位置三通、四通分布较多。管线探查过程中一般通过观察检修井内管线的走向判断管线的连接关系,部分淹管排水管线可利用排水杆查明管线走向。当埋深较大无法查看时可通过敲击法,即通过敲击井盖并听取其他检修井内有无回声来判断管线的连接关系。

四、结束语

上文中对不同材质的管线探测方法及经验进行了讨论,在后续的城市地下管线探测中给出了一定的参考意义。针对城市建设及发展的需求来看,未来地下管线探测工作将越来越多向专业化、精细化去发展,在后普查时代,如何解决疑难管线探测将成为未来城市地下管线探测主要发展趋势,大埋深、非金属材质管线探测将会逐步成为地下管线探测的重点工作,同时,在管线全流程产业链条下,单纯的城市地下管线探测工作将向管道防腐蚀检测、排水管道检测、城市道路病害灾害检测评估等多方向发展。

参考文献:

- [1]付洪雨.城市地下管线探测与管理技术的发展及应用[J].城市地理,2018,000(004):171-172.
- [2]李金刚.城市地下管线普查中的探测方法与实践[D].中国地质大学(北京),2017.
- [3]王勇.城市地下管线探测技术方法研究与应用.吉林大学,2012.
- [4]张进华,马广玲,姚成虎,缪建文.探地雷达在地下管线探测中的应用[J].城市勘测,2004.