

# 复杂条件下城市地下管线探测技术的应用简析

## Brief Analysis on the Application of Urban Underground Pipeline Detection Technology Under Complex Conditions

汪凯

Kai Wang

中石化石油工程地球物理有限公司胜利分公司  
中国·山东 东营 257000  
Sinopec Petroleum Engineering Geophysical Co., Ltd., Shengli Branch,  
Dongying, Shandong, 257000, China

**【摘要】**在城市进行地下管线建设时,就要结合城市的整体环境进行布置,保证城市的地下管道能够高效地发挥排水功能。论文主要结合地下管线探测原理,分析复杂条件下城市地下管线的探测技术和及其的具体应用情况。

**【Abstract】**In the construction of underground pipelines in cities, it is necessary to arrange them in combination with the overall environment of the city to ensure that the underground pipelines can play the drainage function efficiently. Based on the principle of underground pipeline detection, this paper analyzes the detection technology of urban underground pipeline under complicated conditions and its specific application.

**【关键词】**管线探测;技术应用;复杂条件

**【Keywords】**pipeline detection; technical application; complicated condition

**【DOI】**10.36012/se.v1i2.905

## 1 引言

随着中国的城市化进程不断的加快,地下管道作为城市中的一个基础组成部分,承担着为城市排水、给水的重要功能,因此,地下管道也可以说是保证城市平稳运行和人们生活的重要设施。通过科学合理的方式,把地下管线进行布置,能够保证城市人们的正常生活需求。但是因为在每个城市中的具体环境不同,所以对于地下管线的布置也有所不同,特别是在复杂条件下的城市地下管线布置中存在着很多的问题;所以就更加要对城市地下管线的布置和探测引起高度的重视,才能使地下管线发挥应有的作用和价值。

## 2 地下管线探测技术概述

地下管线探测技术就是通过地下管线在建设的过程中自然形成的特质,特别是在不同的地下介质的特质而形成的环境关系,进而通过探测技术找到不同管线之中出现的各种状态,通过这样的方式能够使人们更加清楚地了解城市地下管线的状态,进而进行有效的改造和利用。

地下管线探测技术一般采用的都是电条磁法进行探测,其主要原理就是通过在地面管线中及周围具有导电性和导磁性的物质作为介质,之后根据电磁感应的原理观测和研究电

磁场空间和实践分布的规律,以此到达找到地下管线的目的。在进行地下管线探测过程中,采用主动或者被动的方式进行电磁的场源激发,探测仪所发出的电磁和地下管道线中具有导磁或导电的物质在地下形成一个电流,因为在地下有很多的导磁或导电的物质,于是就在管道线中形成了一个电磁场;通过探测仪就可以收到电磁场所发出来的信号,进而通过分析就可以看出地下管线中的具体情况和确定地下管线的具体位置。要想使探测仪在探测的过程中取得良好的效果,就必须满足以下几个条件:①在地下管线中所出现的电磁场,在分布上或者是在分布特征中是能够被人为地进行计算的;②对于场源对地下管线所发出的电流能够达到一定的强度,并且所发出来的电流要避免直接通过不是需要进行探测的地下管线、干扰物和介质中,减少电流在通过些之后减小的电力的强度;③对于使用的探测仪必须是最新的型号,这样才能保证探测仪所检测出来的地下管线能够具有全面性、可靠性和精密程度。

## 3 分析复杂条件下对城市地下管线的探测技术

### 3.1 非金属材料的地下管线探测技术分析

随着科技水平的进步,对于在地下管道建设中所使用的

材料也出现了多样性,不再是原来只采用单纯的混凝土进行建造,所以这就导致在很多城市中的地下管线所使用的材料都有所不同。一些城市采用的是PVEA材料,还有的是直接采用的钢、铜等金属材料为质地的进行建造;在实际的探测中,金属质地的地下管线是最容易被探测出来的,因为材料本身就具有很好的导电磁性;而针对非金属材料在检测中还是采用的金属材料检测方法,就会出现检测结果不准和不能准确的定位等情况。所以,对于在城市中的地下管线探测来说,保证探测结合的准确性是探测中首要的重点工作,但是由于常规的探测方式不能满足不同材料的地下管线探测,尤其是在对金属和非金属为材料的地下管线中,只能采取提高电磁的强度来保证探测的准确性。

### 3.2 平行近间距的管线探测技术

在城市地下管线的布置中,一般为了能够节约资源和空间,在建设时一般采用的都是平行近间距的方式。虽然这种方式能够有效地节约资源和空间,但是对于用探测仪器对地下管线进行勘探时就会产生很大的影响。出现这种现象的原因是当地下管线的空间变小之后,在进行探测时所发出的电磁就会形成很多异常的曲线,再加上空间很小,所以这些曲线就会在里面形成单一的高峰出现,出现这种单一的高峰会极大程度上影响工作人员对地下管线的判断。如果在地下管线与管线之间的距离存在着很大的差异,在探测时出现的异常曲线就会更加明显,其表现方式就是在探测时会出现很多的高峰值,虽然出现了高峰值,但是此时的曲线并没有发生对称性质的变化;同时探测出现的曲线峰值可能会对实际探测出来的管线位置出现一些偏移,如在相邻的管线之间互感及耦合的情况,这就使得在电磁中出现一些异常的现象,如在相互叠加的地方就会严重影响探测出来的结果。所以针对这样的情况,在进行探测是一般可以采用以下的3种方法:金属管道的充电法、感应钳夹法和感应法。虽然在每种方法中都会存在一些优点和缺点,这是不可避免的;所以在使用时就必须要结合实际的情况,针对性地选择相对合适的方法去进行探测,进而提高探测结果的准确性。

## 4 雷达技术探测地下管线的特征和影响

### 4.1 雷达探测异常曲线的特征

城市在进行地下管线的建造中,主要考虑的还是以实用性为前提,在使用到雷达技术进行地下管线的探测时,就必然会使地下管线出现和周围环境中的电磁反应有较大的差异性,当出现差异性是可以利用它对地下管线进行探测,特别是在非金属的地下管线探测中,有很明显的效果,可以很好地

提高探测中的准确性。如在对城市中的天然气管道和给水管道进行探测时,因为大部分的这种管道都是金属材料的,所以在顶部的电磁中的反射曲线一般都是会以拱形的方式呈现出来。此时,就可以借助反射曲线的拱形定点位置找到地下管线的中心位置,而且用这种方式所找出来的中心位置也刚好就是管线中空间的位置。在对于城市中污水管道和管块等种类的管线来说,就可以利用电磁反射所形成的曲线形态进而清楚地了解其直线的情况,在直线的中心位置就可以把它当成对应到顶板中心的位置,之后随着反射曲线的不断增大,慢慢地转变为平缓的状态,之后又在反射波振幅的作用下,使得管线中的深度也会伴随着其增加而逐渐出现减小的情况,而且对于在过程中反射中的强度也会在相邻的介质电磁中呈现出较大的差异性变化。

### 4.2 导致雷达探测影响的原因

每个城市中都有不同的地质条件,所以对于不用城市中的地下管线布置所形成的环境也是具有一定的复杂性的;而且在对复杂的地下环境中,对于探测的条件也会出现很多的不确定因素。所以在使用雷达对地下管线进行探测中,探测仪对所识别的方面也会受到很多方面的影响,进而导致在使用雷达探测过程中所出现的曲线也会发生一定的异常情况,致使在识别目标和确定位置方面都有带来了很大的问题。所以在本文就分析其中所带来的影响因素,主要的目标就是可以更好地确定电磁干扰方卖弄的相关因素。如在来源方面,在进行探测时就可以提前的排除一些不相干的影响因素,以此来提高探测出来的准确性。

## 5 结语

综上所述,城市在建设地下管线过程中主要就是以实用性为前提的,所以就在客观上导致地下管线中出现很复杂的环境。因此,在对复杂条件下的城市地下管线进行探测时就要采取正确的方法方法,针对不同的实际情况选择合适的探测方式,以此提高探测的准确性,保证城市管线能够更好地为人们所服务,提高人们的生活质量。

### 参考文献

- [1]任小武.复杂条件下地下管线探查技术的探讨[C]/中国测绘学会.中国测绘学会九届三次理事会暨"信息化测绘论坛"学术年会.长沙:中国测绘学会,2007.
- [2]郭良溪.复杂条件下城市地下管线探测技术的应用[J].建材与装饰,2018(12):23.
- [3]梁玉宁,吴雪莲.复杂条件下城市地下管线探测技术分析[J].科技风,364(32):244.