

城市地下管线探测中物探技术的应用研究

薛宇 季刚

南通市测绘院有限公司

摘要:在城市地下管线探测工作开展过程中,物探技术的应用发挥着重要的作用,可以进一步明确地下管线的位置和分布情况,从而更好地为建筑工程的施工提供指导。同时,借助物探技术还可以有效预测相关地质灾害的发展情况,以及更好的保护相关的历史文物。文章分析了常用的物探技术方法,对其在城市地下管线探测中应用的重要性以及具体的应用策略进行详细的分析,旨在更好的推广物探技术的应用。

关键词:城市地下管线探测;物探技术;应用策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.080

前言

在城市建设不断开展过程中,地下管线的排列越来越复杂,各种类型的管线错综复杂的排列在城市的地下。工程建设过程中,要对地下管线的具体分布情况进行全面的了解,才能更顺利的开展施工工作,有效规避因施工造成相关管线被破坏的情况。基于地下管线的特殊性,需要借助相应的检测技术,才能实现对管线分布情况的准确探测,从而为工程建设提供可靠的指导。物探技术作为一种先进的检测技术,在地下管线探测中的应用发挥着重要的作用,可以结合实际情况,灵活的应用各种物探技术,开展相应的探测工作。

一、物探技术常用的检测方法

(一)电磁感应技术

电磁感应技术主要应用在金属管线的检测中,金属管道具有导电的性能,借助电磁感应的原理,对其进行有效的探测。在探测的过程中,金属管线会在外加磁场的作用下,产生感应电流和磁场,工作人员通过地面测量感应电流产生的大小以及分布的位置,就可以实现对地下管线的检测,明确管线的位置以及深度等^[1]。该技术在实际的应用过程中,需要结合地下管线的实际情况,分别采用不同的方法。对于在地上部分有裸露的管线,可以应用直接法和钳法。直接法和钳法都是将检测仪器与裸露在地上部分的管线进行连接,然后进行检测的方法。地上管线有接口的情况可以采用直接法,没有接口的情况需要采用钳法,应用夹钳的方法将管线与探测仪器进行连接。如果地下管线没有在外裸露的部分,需要采用感应法。借助发射机发射磁场,从而是金属管线产生电流和磁场,借助探测仪器接受信号,实现对管线的检测。电磁感应技术操作起来相对比较简单,测量的准确性也相对较高,在技术发展方面也比较成熟。因此,该技术是比较常用的物探技术之一。但是,该技术也有一定的局限性,智能对金属管线进行探测,对于一

些其他材料的管线无法应用该技术。

(二)地质雷达技术

地质雷达技术是借助发射天线向地下发射电磁波,在电磁波经过地下管线时,会将一部分电磁波反射回地面,地面的接收天线会进行接收,通过分析反射回来的电磁波信号的强度和频率等参数,可以实现对地下管线情况的分析。借助探地雷达的发射天线发射高频短脉冲宽频带电磁波,对地下目标进行扫描,然后反射回相应的电磁波信号,借助相应的分析技术,对波形进行记录和分析,推测地下目标的存在情况和位置深度等。该技术应用了电磁波在传播时,其波形会受传播介质的电性而发生变化,结合波形的变化,实现对地下管线的探测。

(三)电磁波技术

电磁波技术是借助高频电磁波进行地下管线位置检测的方法,又称为探地雷达法。该技术充分利用了地下管线与周围介质电磁特性不同的特点,通过发射天线向地下发射高频电磁波,在电磁波通过不同的地下管线时,会出现反射、折射或者透射等不同的情况。地面接收天线通过对反射回来的电磁波进行接收,并将接收的信号传输到相应的计算机系统中。计算机系统通过对反射回来的电磁波的波形、强度以及振幅等进行分析,再借助相关数据加工手段,形成相应的雷达图像,结合雷达图像的情况,判断和分析地下管线的位置等^[2]。电磁波技术对地下管线的材料没有特定的要求,因此其应用的范围更广泛,在实际的管线探测工作中得到了更好的应用。

二、物探技术在城市地下管线探测中应用的重要性

(一)为相关建筑工程的建设提供可靠的指导

在社会经济发展过程中,建筑工程行业得到了较快的发展。建筑工程行业在选址过程中,需要对建设地的各项情况进行全面的分析和调研,不仅要地上的各种

情况进行充分的了解，同时还要对地下的情况进行全面的调查，确保建设地的安全和稳定。建筑工程选址过程中，要避免一些地质灾害高发的地点，从而有效规避各种安全事故的发生。部分建筑企业对建筑地地下情况的探测工作不够重视，一定程度上会增加工程建设的风险，甚至会造成比较严重的后果。借助物探技术对城市地下管线进行有效的探测，可以更全面的了解建筑地地下的实际情况，从而保证选址地的安全。比如，通过物探技术可以及时发现建筑地地下裂缝带等地质问题，从而进行有效的规避，保证工程建设的顺利进行。

（二）进一步提高地质灾害预测的能力

地址灾害的出现会给大众的人身财产安全造成不同程度的影响。因此，地质灾害预防工作的开展至关重要，可以及时预测相关的地质灾害，从而采取相应的措施进行有效的解决和预防，避免进一步危害情况的出现。在地质灾害预测工作开展过程中，可以充分发挥物探技术的优势。借助相应的物探技术可以实现对地下情况全面而准确的分析，从而及时发现地下的异常情况，实现地质灾害的有效预测^[3]。比如，借助物探技术对山体的地下情况进行有效的探测，可以及时预测山体滑坡发展的趋势，从而采取相应的预防和治理措施，避免山体滑坡灾害的出现，保护当地人民群众的安全。

（三）加强对地下文物的保护

我国是一个历史悠久的国家，各种历史文物对研究历史的发展以及国家未来的发展等都有重要的作用。很多历史文物都是考古学家从不同地区的地下发现和挖掘出来的，目前还有很多尚未发现的文物遗址，需要考古学家进一步的发现和挖掘。在城市建设过程中，如果不能对建设地进行充分的调查和探测，可能会出现损坏古遗址或者历史文物的情况。物探技术在地下管线探测中的应用，对发现历史文物和保护古遗址有重要的作用。借助物探技术，可以更全面的了解地下的真实情况，结合物探技术分析的结果，指导相关建设人员进一步对地下情况进行调查，从而及时发现存在历史文物的区域，实现对其更完整的保护，确保古遗址和文物的安全。

三、城市地下管线探测中物探技术的应用策略

（一）做好检测地实际情况的考察

物探技术在城市地下管线探测中的应用，需要结合实际检测区域的情况，选择不同的物探技术，从而保证检测结果的准确性。相关检测人员需要对检测地的土质情况进行有效的分析，不同地区的土质情况会与有所不同，土质的不同特点会对检测结果产生不同的影响。检

测人员需要借助科学的分析方法，对土质特点进行有效的分析，结合土质的情况，选择相应的物探技术类型。同时，检查人员还要对城市地下管线的材料进行充分的了解。对于有裸露在外的管线，可以直接判断其材质。如果是金属材质可以直接选择电磁感应技术，对于其他材质的情况需要结合实际的情况，选择相应的检测技术。另外，探测过程中，还会遇到一些特殊的情况，检测人员需要进行科学合理的规划和设计，保证检测结果的准确性。比如，在城市建设不断加快的背景下，地下管线的分布越来越复杂，有时会出现管线排列或者交叉的情况。对于这种特殊的情况，一定程度上会增加探测工作的难度，造成探测结果的准确性不高的情况。检测人员需要更进一步分析地下管线的分布情况，结合实际情况制定出科学的探测方法。检测人员可以同时应用多种物探技术，结合多种物探技术的分析结果，对地下管线的实际情况做出准确的判断。总之，物探技术在城市地下管线探测过程中，需要对检测地的实际情况进行全面而深入的分析，掌握其实际的情况和特殊之处，最终确定相应的检测技术，保证检测结果的准确性。

（二）科学选择合适的检测方法

物探检测技术的类型较多，在实际的应用过程中需要结合城市地下管线的实际情况，进行科学合理的选择，保证检测技术选择的科学性，进而更高质量的完成地下管线的探测。城市建设过程中，会将燃气管线以及排水管线等通过地下铺设的方式进行管道之间的连接，这类管线一般都是金属材质，对其进行探测过程中，可以合理的应用电磁感应技术。结合管道的实际情况，确定相应的电磁感应技术的类型，从而实现更准确的探测。比如，对于有燃气管道或者排水管道裸露在外的情况，可以应用直接电磁感应法，对地下管线进行探测^[4]。工作人员需要对检测结果进行有效的记录和分析，从而实现城市地下管线分布情况的了解和掌握。另外，在实际的城市建设过程中，为了减少地面工程的工程量，会应用顶管技术完成地下管线的铺设。该技术对管顶标高没有统一的标准，大多数管线埋设的深度较深，一定程度上会影响探测工作的开展，增加其探测的难度。面对这种情况，需要进一步优化物探技术的选择，可以应用磁梯度技术完成探测的工作。在检测区域进行钻孔操作，为磁力梯度仪的探测出创造良好的条件，按照从上到下的顺序对管道进行探测，结合检测数据的变化来实现对管道埋设情况的分析。在该技术应用过程中，为了保证检测结果的准确度，可以与其他物探

技术进行有效的结合,进一步提高监测数据的全面性,保证探测结果的准确性。总之,物探技术的类型较多,在实际的城市地下管线探测过程中,检测人员需要结合实际的检测情况,做好物探技术的选择,从而进一步提高探测工作的质量,准确的判断地下管线的分布情况。

(三) 做好检测仪器的分析和调试工作

物探技术应用过程中,会借助相应的检测仪器,检测仪器的精确度会直接影响检测的结果,最终影响地下管线分布情况的分析结果^[5]。在探测工作开始之前,需要对相关的检测仪器进行有效的检查和调试,确保其运行情况的正常以及数据检测的精确度等。一方面,检测人员在探测工作开始前,需要对检测仪器进行全面的检查。检测人员需要对仪器的运行情况进行有效的检测,对于一些需要充电的仪器,要确保其电量的充足,避免出现检测过程中的断电现象,从而保证检测工作的顺利进行。另外,检测人员还需要做好检查仪器的定期保养和维修工作。检测仪器在长期的使用过程中,会出现不同程度的损坏,如果不进行及时的保养和维修,会进一步加速其损坏的程度,缩短检测仪器的寿命。检测人员需要密切关系仪器的实际情况,定期采取相应的保养措施,对其进行有效的保养和维护,对于存在问题的仪器,需要及时采取相应的维修措施,解决仪器存在的问题。另一方面,做好检测仪器的定期校验工作。检测仪器的精确度会对检测结果造成直接的影响,为了保证检测仪器的精确度,不仅需要在使用前进行简单的校验,同时还需要将其送到专业的校验机构进行全面的校验,从而保证仪器各项性能的稳定性。检测人员要对仪器校验的周期进行及时的关注,保证应用的仪器在校验周期内。同时对于超过校验周期或者临近校验周期的仪器,需要及时的送到专业的校验机构进行校验。总之,物探技术在城市地下管线探测过程中,需要进一步加强对相关检测仪器的管理,通过对其使用情况进行全面的分析,确保其正常的运行,为探测工作的开展提供可靠的支持。

(四) 提高检测人员的综合素养

物探技术在城市地下管线探测中的应用是一项专业性非常强的工作,需要检测人员具备专业的检测知识。同时,城市地下管线探测工作的多样性和复杂性,需要检测人员具备良好的综合素养,才能更好的应对各种不同的情况,保证检测工作的质量。因此,需要进一步加强检测人员队伍的建设,为城市地下管线探测工作提供可靠的人员基础。一方面,加强其专业知识和技术的

提升。在科学技术不断发展的过程中,物探技术也在不断地创新和升级。检测人员要与时俱进,积极学习各种先进的技术手段,才能更灵活的应用各种技术手段,完成相应探测工作。相关探测单位要组织检测人员参加相关专业技术的学习,通过系统的学习,不断提高人员的专业水平,加强对相关检测技术的了解和掌握。在组织人员培训过程中,可以制定相应的考核制度。结合实际培训的内容,对人员进行全面的考核,从而及时了解其学习的效果,给后续培训活动的开展提供可靠的指导。借助考核的方式,还能进一步激发检测人员学习的积极性,提高其对培训活动的重视,有效提升其培训的效果。另一方面,加强其综合能力的提升。城市地下管线探测工作的复杂性,一定程度上增加了检测工作的难度。检测人员在实际的工作开展过程中会遇到各种复杂的情况或者问题。工作人员只有具备良好的解决问题的能力,才能及时有效的解决出现的问题,保证探测工作的顺利进行。因此,单位要加强检测人员综合能力的培养。比如,组织检测人员开展经验分享的活动,将实际工作中的成功经验进行相互的分享,使检测人员积累更多的工作经验,不断提升整体人员的综合能力。另外,工作人员在实际的工作要养成良好的总结习惯,对每次工作中出现的问题进行深入的分析 and 总结,从而不断丰富自身的经验,提高其综合素养。

结语

综上所述,物探技术在城市地下管线探测中的应用,可以更准确的检测管线分布的位置和情况,从而为相关工程建设提供可靠的指导。在实际的应用过程中,需要对探测地的实际情况进行全面的分析,然后选择相应的探测技术,从而保证探测结果的准确性,进一步明确管线分布的位置和情况。

参考文献

- [1] 黄东海. 城市地下管线探测中物探技术的应用[J]. 工程建设与设计, 2022, (19): 128-130.
- [2] 陈挺, 余舟, 庞有炜等. 综合物探技术在城市地下空间探测中的应用[J]. 四川地质学报, 2022, 42(02): 305-312.
- [3] 狄红伟. 综合物探技术在地下金属管线探测中的应用[J]. 中国金属通报, 2021, (08): 231-232.
- [4] 孙文龙. 基于综合物探技术在地下管线探测中的应用分析[J]. 智能城市, 2019, 5(17): 83-84.
- [5] 陈燕. 基于综合物探技术在地下管线探测中的应用分析[J]. 西部资源, 2019, (04): 130-131.