

Discussion on the Measuring Technology of Underground Pipeline

Yue Yang

Beijing Dingxin New Technology Co., Ltd., Beijing, 100013, China

Abstract

The stable operation of urban underground pipeline provides certain support and guarantee for people's life. Carry out underground pipeline survey work, mainly measuring electric power, communication, drainage and other pipelines. Different categories of underground pipelines use different measurement methods. Reasonable methods are applied to improve the measurement efficiency and provide support for the reasonable layout of underground pipelines and urban construction. With the continuous expansion of urban construction scale, the difficulty of underground pipeline measurement is also gradually increasing. In the specific work, the relevant personnel should master the key points of the appropriate technology, make clear the matters for attention, and take appropriate quality control measures, so as to obtain detailed data information. Therefore, the research work of this paper, mainly analyze the commonly used underground pipeline measurement technology and the requirements of each stage, put forward several quality control measures, in order to provide reference for the underground pipeline measurement work.

Keywords

underground pipeline; measuring technology; surveying mapping technology

浅谈地下管线测量技术

杨月

北京市鼎新新技术有限责任公司, 中国·北京 100013

摘要

城市地下管线的稳定运行为人们的生活提供一定的支持和保障。开展地下管线测量工作,主要测量电力、通信、排水等各类管线。地下管线类别不同,使用的测量方法不同。应用合理的方法提高测量效率,为地下管线合理布置和城市建设提供支持。随着城市建设规模不断扩大,地下管线测量的难度也在逐步提升,在具体的工作中,相关人员要掌握合适技术的要点,明确注意事项,采取适当的质量控制措施,从而获得详细的数据信息。因此开展论文的研究工作,主要分析常用的地下管线测量技术和各阶段要求,提出几点质量控制措施,以期对地下管线测量工作提供参考。

关键词

地下管线; 测量技术; 测绘技术

1 引言

城市建设的过程中涉及了大量的地下管线设施,包括给水管道、供电管线、通信管线、燃气管道等,保证城市的正常稳定运行。在具体的工作中,常用的技术有 RTK 技术、GIS 技术、物探技术等,技术人员要掌握这些技术要点,严格遵守工作流程,提高测量工作的效率,优化地下管线的合理布设,确保各部门协调作业,满足城市运转需求。而通过开展质量控制措施,也能发挥测量技术优势,保障测量结果的精准性,为相关工作提供重要依据。

2 地下管线测量技术的应用意义

随着城市现代化建设的不断推进,各种先进技术水平应用,对城市建设的要求也越来越高,更加关注信息化智能化的合理应用。在地下管线的建设中,随着设施不断增加,规模不断扩大,对地下综合管线的新建改建和扩建也提出了更严格的要求。通过开展地下管线测量工作,获得更加精确的数据信息,能够为城市的优化建设提供依据。地下管线设施不断发展,数量不断增加,各种类型的地下管线增加了规划的难度,使得一些项目中存在矛盾冲突问题。因此应用地下管线测量工作建立完善的地下管线数据信息库,为相关设计人员提供依据,在设计时可以随时调取使用,了解现阶段地下管线的布局情况,优化设计方案^[1]。有助于实现对地下管线信息的现代化信息化和科学化管理,确保地下管线功能能够正常发挥,满足人们的日常生活需求。

【作者简介】杨月(1991-),男,中国北京人,本科,工程师,从事工程测量研究。

3 地下管线测量技术的具体应用

3.1 RTK 技术的应用

RTK 技术在地下管线测量中的应用有着诸多的应用优势，可以减少各观测站之间的通视要求，缩短测量时间，提高工作效率，也能有效控制测量的成本。在具体应用中，首先，要选择合适的位置作为测量基点。根据地下管线测量项目的具体情况，可以选择使用全站仪配合测量。在不同的位置设置测量节点，收集测量的数据。安装接收装置与 GPS 卫星相连接，实时获取每个基点的测量数据，然后输入到计算机内转化为坐标^[2]。而随着信息交互技术的不断发展，RTK 技术与数字化技术相整合，进一步提高了 RTK 技术的检测精度。其次可以使用行图跟点方法进行观测。对相同节点进行重复观测，两次数据产生的误差控制在 2cm 的范围内，才能进行下一个基点的观测工作。如果发现出现失锁问题，需要重新测量。分析周围情况，如果存在复杂障碍物导致坐标不准确，有必要增加接收机。

3.2 GIS 技术的应用

GIS 技术在地下管线测量中的应用，主要是用于数据分析处理应用，该技术可以整合地下管线的各项信息，建立完善的数据库，保证数据的准确性，提高数据管理的质量，能够直观地呈现出数据所代表的含义，为地下管线测量提供一定的辅助作用。GIS 技术与其他测量技术相结合，有效处理各项数据信息。在空间管理技术和其他管线综合作用下构建更加直观的三维数据模型，反映出城市地下管线的综合布局情况，为后续的设计和开发提供详细的数据支持^[3]。在具体的应用中可以构建地下管线测量系统，包含了数据采集入库、信息查询、空间分析、辅助设计、数据共享等多项功能，满足了地下管线测量工作的需求（见图 1）。

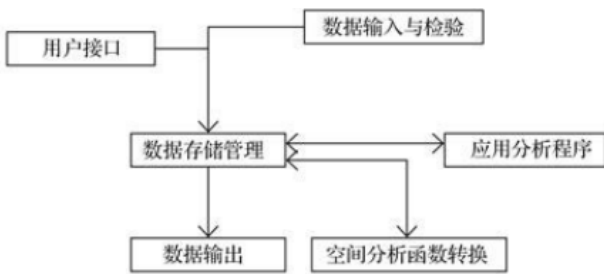


图 1 GIS 软件的应用构成

3.3 物探技术的应用

物探技术有多种方式，例如电磁感应法探地雷达法等。在具体的应用中需要结合管线的情况，选择合适的方法。

电磁感应法主要是借助于天然或者人工的电磁场源作用于管线上，管线会出现电流，在范围内形成电磁场，利用特定的仪器测量电磁场的分布情况，从而获得管线的具体分布位置^[4]。该方法分为直接法、感应法和夹钳法。其中直接法可以用于金属管线的探测，不过要确保管线有出露点，接地环境良好，安装接收机，接收很强的信号，实现管线的定

位。感应法可以通过发射谐波电磁场进行感应，促使形成电磁场便于接收机接收进行定位。夹钳法是将管道探测仪的夹钳夹在管线上，电磁场的信号会传递到地下管线，从而实现定位（见图 2）。

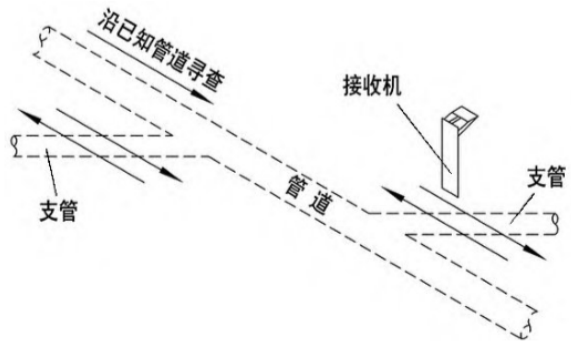


图 2 电磁感应法的应用原理

探地雷达法主要是借助于管线和介质之间的导电性、介电性和导磁性差异进行探测。通过接收反射后的电磁波，可以利用相关软件进行分析，从而确定地下管线的具体分布情况。在该方法的应用下，可以提高地下测量的精度。如果有出露情况，可以使用直接法或者夹钳法。

3.4 管道电视检测技术的应用

管道电视检测技术经常应用于排水管道检测中，其中镜头、结构爬行器等设计比较独特。该技术的爬行坡度最大能够实现 35°，直接获取管道的坡度曲线。在实际应用中严格控制镜头的移动速度，获得更加清晰的影像资料。可以用于水深超过 10m 的排水管道检测中。当直径小于等于 200mm 时，将速度控制在 0.1m/s，但直径大于 200mm 时，速度控制在 0.15m/s^[5]。如果遇到圆形矩形排水管道，移动的轨迹与管道中轴线保持一致。严格控制好摄像头的位置，可以有效控制测量数据的误差，确保检测结果的完整性。采集图像结束后要进行影像判读，确定管道的类型和其中存在的缺陷情况，完成现场检测，生成专属的检测报告。

3.5 CORS 技术的应用

CORS 技术指的是连续运行参考站系统，包括了现代测量技术、动力学知识、GNSS 定位等多个专业内容。主要包括基站定位装置、信息传输装置、控制中心等组成，各部分可以利用信息传输装置进行实时连接。在具体的应用中，该系统可以提供定位观察、数据定位、误差修正数据、状态信息等诸多数据信息，满足测量工作的需求^[6]。CORS 技术可以直接获得数据减少了设备的搬运次数，操作更加便捷，控制人为误差和外部环境的影响，适用范围十分广泛。

4 不同阶段地下管线测量的技术要求

4.1 准备阶段

在准备阶段，需要做好技术设计书的编制，明确地下管线分布情况，选择合适的测量方法。认真分析工程测量所面临的主观条件和客观条件，合理设计方案内容，全面协调

好各方面的关系，顺利推进测量工作。

4.2 生产阶段

生产阶段是地下管线测量的中心任务，需要加强各环节的质量监督，构建标准化质量管理模式。生产阶段的质量控制中要结合技术要求，落实各环节的质量控制，及时发现问题，不合格的工作要及时整改返修，便于实现地下管线测量的任务。

4.3 明显点的调查

针对明显点的调查，可以采用实地调查法。在现场情况分析各类管线的属性，收集整理各项资料，做好统计和分类调查。记录整个调查过程，为后续工作提供依据。

4.4 隐蔽点的调查

通过实地探查的方式已经确定了地下管线的种类和分布情况，然后根据隐蔽点的情况选择合适的地下管线测量方法。选择合适的测量点位，尽可能地减少周边环境所带来的影响，提高测量的精度。

4.5 内业整理阶段

测量结束后进行内业处理，这也是一项关键环节，通过整理基础资料编制管线图制作相关的表格，可以完成前期测量工作的整理和转化任务，精准地转化测量结果，获得详细的数据信息。

5 地下管线测量技术的质量控制措施

5.1 提高仪器精度

在地下管线测量工作中应用相关技术，要确保结果的精确性，满足各项工作的需求。因此选择合适的仪器设备，并加强仪器设备的调试与维修保养工作，检测仪器设备的各项精度，确保各项性能优良^[7]。能够发挥仪器设备的应用优势，获得精确性高的数据信息。相关人员要制定详细的检测维修计划，做好仪器设备的维修保养，定期检查维修，及时处理其中的故障问题，更换磨损严重的零件和比较老旧的设备，消除设备方面的影响因素。

5.2 做好技术交底

测量单位需要及时组织人员参与到测量工作中，一方面，需要带领技术人员详细了解项目内容，进行技术交底。掌握相关的技术和应用要点，制定详细的工作计划，熟悉工艺流程。另一方面，测量单位安排专业人员负责一些重要的环节，加强对各环节的把控，明确容易发生的各类技术问题和质量问题，并制定应急预案有效预防各种问题的发生。

5.3 加强现场监管

针对地下管线测量工作，测量单位需要制定详细的计划并做好现场监管。通过现场监督管理，能够提高技术人员的重视。也能有效排除现场的各类隐患，保障测量数据的精确性。首先，要组织相关班组深入施工一线开展检测工作，加强监督管理，及时发现其中存在的问题，制定解决方案，纠正错误的探测方法。其次，按照比例进行抽查，检查现场情况。由专业人员进行质检工作，全面提升测量的质量。最后，做好验收检查上级单位和行政管理职能部门与质检部门相协作，开展工程项目的验收，对测量工作进行全方位的复核。

5.4 提高人员素养

测量单位要注重提高技术人员的综合素养，健全培训机制督促技术人员加强学习，掌握先进技术设备的具体应用，更新知识储备，提高综合水平，满足地下管线测量工作的各项要求。在工程项目测量开始前进行技术交底，也要考察技术人员素养，提高他们的重视。将日常培训与考核工作密切结合，选拔优秀人才，为一些重点环节和岗位提供人才支持，消除人为因素的影响。

6 结语

综上所述，地下管线测量工作中涉及多项的测量技术，可以结合管线类型，选择合适的技术方法，制定详细的测量方案，加强质量控制工作，明确各环节的要求。通过监督管理和质量控制，提高地下管线测量的精度，获得详细的数据资料，掌握地下管线的实际情况。

参考文献

- [1] 李雷.地下管线测量技术及质量控制分析[J].智能建筑与工程机械,2023,5(9):89-91.
- [2] 高伟杰.城市综合地下管线测量技术研究[J].百科论坛电子杂志,2023(20):173-175.
- [3] 刘建祥.RTK技术在城市地下管线测量中的应用[J].工程技术研究,2023,8(7):63-65.
- [4] 陈忠.基于激光扫描技术的地下管线定位与测量方法研究[J].砖瓦世界,2024(6):46-48.
- [5] 杨超.测绘技术在城市地下管线测量中的应用[J].造纸装备及材料,2022,51(2):124-126.
- [6] 李蓓蓓,杜立杰,张杰.物探技术在地下管线测量中的应用[J].江西建材,2022(5):76-77+80.
- [7] 李远文.数字化技术在城市地下管线测量中的应用[J].智能城市,2021,7(23):71-72.