

Research on the strategy of improving the precision of underground pipeline surveying and planning supervision

Chao Zhang

Beijing Xinxing Huanyu Information Technology Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

With the rapid development of urban construction, underground pipeline as the "lifeline" of the city, its mapping accuracy is very important for urban planning, construction and management. This paper deeply discusses the strategy of improving the mapping accuracy of underground pipelines, analyzes the key points of planning, supervision and measurement in detail, and aims to provide powerful technical support for ensuring the safe operation of urban underground pipelines and optimizing urban spatial layout. Through the research of related technology and quality control, a series of measures which can effectively improve the surveying accuracy and standardize the planning supervision and surveying work are summarized.

Keywords

underground pipeline; Surveying and mapping accuracy; Planning supervision survey

地下管线测绘精度提升策略与规划监督测量要点研究

张超

北京新兴环宇信息科技有限公司, 中国·北京 100000

摘要

随着城市建设的快速发展, 地下管线作为城市的“生命线”, 其测绘精度对于城市规划、建设与管理至关重要。本文深入探讨地下管线测绘精度提升策略, 详细分析规划监督测量的要点, 旨在为保障城市地下管线的安全运行、优化城市空间布局提供有力的技术支持。通过对相关技术方法、质量控制等方面的研究, 总结出一系列可有效提升测绘精度与规范规划监督测量工作的措施。

关键词

地下管线; 测绘精度; 规划监督测量

1 引言

地下管线涵盖给水、排水、燃气、电力、通信等多种类型, 广泛分布于城市地下空间。准确的地下管线测绘数据是城市规划设计、基础设施建设、地下空间开发利用以及应急抢险等工作的重要基础。然而, 由于地下管线分布复杂、环境干扰因素多等原因, 导致测绘精度难以保证。同时, 规划监督测量作为保障城市规划有效实施的关键环节, 对地下管线测量也提出了严格要求。因此, 研究地下管线测绘精度提升策略与规划监督测量要点具有重要的现实意义。

2 地下管线测绘精度影响因素分析

2.1 管线自身因素

地下管线材质的不同显著影响着测绘信号的响应。例如, 金属制成的管道因其优良的导电及磁性特征, 在采用电

磁法进行探测时能够产生较强的信号, 从而实现较为精确的位置确定; 相比之下, 由塑料或陶瓷等非金属材料构成的管道由于对电磁波反射与折射作用较弱, 运用传统电磁技术进行精确定位存在较大难度, 且容易导致较大的测量偏差。除此之外, 管道直径也是决定测绘精度的一个重要因素。对于直径较小的管道而言, 在检测过程中接收到的信号强度偏低, 更易受到外界因素干扰, 因此其具体位置与埋设深度的测定误差相较于大口径管道来说往往更大^[1]。

2.2 测量环境因素

城市地下空间复杂多变, 其中充满了各种电磁干扰源, 例如电力传输线缆及通信设施等。这些来源产生的电磁波往往与用于探测地下管线的信号频率相近或重叠, 从而对检测设备接收的数据造成干扰, 降低了定位与测绘工作的精确度。此外, 地下水位的变化同样能显著影响到测绘结果的质量。具体而言, 当水位上升时, 会改变土壤及其他介质的导电率, 进而影响基于电磁原理进行测量的方法之准确性; 而对于采用声波技术实施探测的情况来说, 水的存在会导致声

【作者简介】张超(1994-), 男, 中国河北承德人, 助理工程师, 从事地下管线和规划监督测量研究。

波速度及衰减特性的变化,进一步削弱了数据的可靠性。除此之外,诸如废弃建筑的地基、防空设施等地下结构物也可能通过遮挡或反射作用干扰正常的信号传播路径,使得最终获取的关于管线位置及其埋藏深度的信息出现偏差。

2.3 测量仪器与方法因素

测量设备的性能直接影响到测绘工作的精确度。某些设备由于其分辨率与灵敏度存在局限,在面对复杂环境时,难以精准捕捉地下管道的信号特征,从而引发测量偏差。以电磁探测装置为例,在对埋藏较深的管线进行检测时,会遇到信号强度显著减弱的问题,进而影响定位的准确性。此外,不同的管线类型及作业条件适合采用不同种类的测绘技术。如果选择不合适的方法,则可能导致不准确的结果。例如,在具有强烈电磁干扰的区域应用电磁法进行测量,可能会导致获取错误的管线位置信息;而对于那些深埋且直径较小的非金属管道,利用地质雷达技术可能因为受到探测深度和分辨率的限制,而无法清晰地展现管线的确切位置与形状^[2]。

2.4 人员因素

测绘人员的专业素养和技术水平直接影响着测绘成果的精确度。某些情况下,由于对测量设备的工作机制及操作标准掌握不够透彻,在实际执行任务时可能会发生技术性错误,例如仪器设置不当或选择测点位置不合理等,这些因素均会导致最终数据出现偏差。除此之外,个人的职业态度也是影响工作质量的一个重要因素。如果在开展作业过程中缺乏严谨性和细致度,不认真对待现场考察和资料收集环节,则难以达到预期的精度要求。

3 地下管线测绘精度提升策略

3.1 优化测量仪器选择与使用

依据测量环境与管线种类的不同,科学选择相应的检测设备至关重要。例如,在金属管道分布密集的地方,推荐采用具备高分辨率及强抗干扰特性的电磁探测装置;而对于非金属材质的管线定位,则可以考虑使用地质雷达或探地声波分析仪等工具,如图1中的美国GSSI SIR-3000探地雷达。



图1 美国GSSI SIR-3000探地雷达

此外,还需定期对所使用的测量工具实施校正和保养工作,以保证其性能始终处于最佳状态。操作人员在开始使用这些设备之前,应当详尽研读相关《用户手册》,全面掌握设备的功能特性及其正确的操作流程,并合理配置各项参数设置,从而有效提升数据采集的精确度^[3]。

3.2 综合运用多种测绘方法

单一的测量技术通常会面临一定的局限性。为了提升测量精度,采用多种方法相结合的方式显得尤为重要。例如,在使用电磁法大致定位管线位置之后,可以通过地质雷达进一步精确地识别管线的具体结构与埋藏深度。两种技术相辅相成,能够有效增强测量数据的可靠性。对于深埋且由非金属材料构成的管道,则可考虑运用地震波探测技术,并结合地质雷达的数据分析,以更加精准地描绘出管道的确切位置及其走向。实际操作中,应依据现场具体条件灵活调整测量策略,充分利用每种技术的优势,以达到最佳效果。

3.3 加强测量环境分析与干扰处理

在地下管线测绘过程中,测量环境对其精度有着不可忽视的影响。因此,在实际操作之前,细致地考察与评估测量条件显得尤为关键。这里的测量环境涵盖了多个方面,如地下管线的具体布局、可能存在的电磁干扰源位置以及地下水位状况等信息。

在地下管线测绘过程中,电磁干扰是一个频繁遇到的问题,它能够显著影响到测量设备的信号接收与处理能力,进而造成测绘成果中的误差。为减轻此类干扰带来的负面影响,可采取诸如屏蔽和滤波等手段加以应对。具体而言,在仪器周围安装由铜或铝等金属材料构成的屏蔽设施,利用这些金属对电磁波的阻挡作用来防止外部干扰信号侵入测量系统内部。此外,还可以运用软件算法对采集到的数据实施过滤处理,去除其中包含的干扰成分,从而提升有效信息的质量。实践表明,在接近如变电站、通信基站这类强电磁源的地区开展工作时,通过上述方法的应用,不仅显著改善了接收到信号的整体质量,同时也有效地提升了最终测绘结果的精确度^[4]。

地下水位的波动对测绘结果有着显著的影响。当水位较高时,地下物质的导电性会发生变化,这将直接影响基于电磁原理进行的测量准确性,导致数据出现偏差。同时,水分的存在还会改变声波在地下的传播特性,从而干扰声波探测方法的效果。为减轻这种影响,在地下水位相对较低的时期(例如干旱季节)执行测量活动是一种有效策略,此时因水位下降而减少的干扰可以使测量更加准确。另外,利用专为水下环境设计的仪器设备也是一种解决方案,例如专门开发的水下雷达系统和声呐装置,这些工具能够适应湿润条件并提供可靠的数据。

3.4 提高测绘人员素质

地下管线测绘工作的质量与精度,在很大程度上取决于执行这项任务的专业人员的能力水平。因此,增强这些专

业人员的技术素养,成为提升测绘准确性不可或缺的一个环节。

提升测绘人员的专业素养,关键在于强化其专业培训。应定期举办技术交流与教育活动,邀请领域内的专家和技术领军人物进行讲授,以传授最前沿的测绘技术和方法给从业人员。随着科学技术的进步,诸如三维激光扫描、高精度卫星定位等新型测绘技术和设备在地下管线测绘中得到了越来越广泛的应用。通过这样的培训机制,能够帮助测绘人员及时掌握这些新技术,从而提高他们的技术水平。此外,培训内容还应当涵盖各类测量工具的操作及维护知识,使参与者能够深入了解仪器的特点、操作流程以及常见问题的解决策略,保证他们在实际工作过程中可以有效地使用并妥善保养这些设备。

除了专业技能的培训,提升测绘人员的职业道德同样至关重要。鉴于测绘工作的特性,它要求从业者必须具备严谨且细致的工作态度。测绘人员的责任意识直接关系到数据收集与处理的质量。因此,加强他们的责任感,使其深刻理解地下管线测绘工作的重要性,对于确保每次测量活动都能得到认真负责地执行而言是十分必要的。例如,在采集数据时,应严格遵循既定的测量标准来操作,以保障所获数据的精确度和全面性;而在对这些数据进行分析整理的过程中,则需仔细检查每一项记录,以防因粗心大意而造成错误。

4 规划监督测量要点分析

4.1 规划监督测量的目的与意义

规划监督测量的核心目标在于确保城市规划方案能够得到有效执行,同时保证地下管线的建设活动严格遵守既定规划标准。通过实施对地下管线工程项目的精确测量工作,可以迅速识别并修正施工阶段出现的问题,从而防止由于管道布局不当所引发的一系列复杂情况,例如与现有地下结构产生冲突或破坏城市的整体美观度等问题。这项监督措施对于强化城市规划的法律地位、保护城市基础服务设施的安全稳定运行以及促进地下空间资源的有效管理发挥着至关重要的作用^[5]。

4.2 规划监督测量的主要内容

规划监督测量涵盖了地下管线建设项目中的几个关键步骤,即规划放线测量、验线测量以及最终的竣工测量。规划放线测量基于城市规划部门核准的设计方案,在实际地点准确标定出管线的具体位置与高程,以此为施工活动提供精确指导。执行这一过程时必须严格遵循设计规范,以保证所设定的位置精度达到既定标准。验线测量则是在施工期间对

已设定好的管线坐标及高度进行再次校验,目的是验证其是否满足最初的规划要求;一旦发现任何偏差,则需立即通知相关施工单位采取纠正措施。至于竣工测量,则是在整个工程完成之后实施的一项工作,它旨在全面记录下建成管线的确切位置、高度、直径、材料等信息,并向城市规划管理机构提交完整的竣工数据,用作验收依据及档案保存。

4.3 规划监督测量的技术要求

在实施规划监督测量时,应当采用符合国家及地方规定的测量技术和方法。对于平面控制测量而言,建议使用城市统一的平面坐标系;而对于高程控制测量,则推荐应用城市统一的高程标准。在整个测量过程中,必须确保达到规划监督测量所要求的精度水平。具体来说,规划放线测量与验线测量所需的精确度通常要高于普通地形测量的标准;至于竣工测量的具体精度要求,则需依据管线类型及其工程规模来定。此外,还应该积极运用先进的测量工具和技术,以提升工作效率和准确性。关于数据处理及结果呈现方面的工作,也应严格遵循相关规范执行,从而保证信息的真实性和表达的明确性。

5 结语

地下管线测绘精度的提升对于城市建设和管理至关重要。通过对影响测绘精度的因素进行分析,采取优化测量仪器选择与使用、综合运用多种测绘方法、加强测量环境分析与干扰处理、提高测绘人员素质以及建立质量控制体系等策略,可以有效提高地下管线测绘精度。同时,明确规划监督测量的目的、内容、技术要求以及数据管理与应用要点,严格落实规划监督测量工作,能够保障城市规划的有效实施,确保地下管线建设符合规划要求。在实际工作中,应根据不同的城市特点和项目需求,灵活运用上述方法和要点,不断完善地下管线测绘与规划监督测量工作,为城市的可持续发展提供坚实的技术保障。

参考文献

- [1] 陈杰.现代测绘技术在地下管线测量中的应用[J].中国金属通报,2022,(05):210-212.
- [2] 李亚东.地下金属管线测绘方法研究[J].中国金属通报,2022,(03):186-188.
- [3] 赖海明,王朋远.地下管线建设工程规划检验测量探讨[J].城市勘测,2021,(06):174-176+180.
- [4] 覃伟.规划监督测量在城市建设中的应用[J].房地产世界,2020,(17):20-22.
- [5] 李茜琳,卢国豪,黄校.城乡规划监督测绘实践与探索[J].测绘与空间地理信息,2019,42(07):113-115.