

金属管道定位测量技术的应用及效果分析重点分析

黄树鑫 张骞 肖江鸿

国家管网集团广东省管网有限公司

摘要：为实现对金属管道的精确定位测量，在传统埋地探测技术的基础上逐步发展出了结合RTK载波相位差分等先进的技术方法，不仅使得测量数据的准确性得到了明显的提升，而且也提高了技术应用的灵活性，因此该综合定位测量技术在建立金属管道图形数据库、采集管道基础数据以及相关的数字化建设中得到了广泛的应用。本文将对金属管道测量的技术设备进行研究，并重点以定位测量技术在油田管道建设管理中的应用为例对其应用效果加以分析。

关键词：金属管道；定位测量；技术应用；效果分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.144

金属管道在油气输送等领域被广泛应用。随着我国逐步进入数字化时代，在现代化的金属管道管理工作中需要准确掌握其定位信息，并构建数据库，以提高对金属管道的管理水平和质量效率。传统的金属管道埋地测量技术在数据采集的全面性、信息化程度以及定位数据的精确性等方面还存在较大的不足。在此背景下，将载波相位差分定位测量技术引入到金属管道测量工作中，通过其与金属管道埋地探测技术的综合应用可以有效提高定位测量的效率和精度，而且还能够降低金属管道定位测量成本。同时该技术的应用较为灵活，能够广泛适应多种工况条件下的定位测量要求，因此应加强对该定位测量技术的研究，并积极推广应用该技术。

一、概述金属管道测量的主要定位技术

（一）金属管道埋地探测技术分析

金属管道埋地探测技术主要是利用管道探测仪等设备进行测量。在应用埋地探测技术时应根据实际情况选择直连、夹钳或者感应方式等设置信号发射装置的工作状态，并将信号加载于金属管道上^[1]。在施测时则应根据金属管道的具体电连通性能合理设置发射装置的工作频率。一般在被测金属管道具有较好的电连通性能时，应采用低频作为发射机的工作频率；而当金属管道的电连通性能相对较差时则应选择高频。在对未知区域开展金属管道定位信息的普查工作时，开始阶段应先选择高频感应法测量，在获得金属管道位置的初步信息后再通过低频直连方式对金属管道进行精确定位测量。

（二）金属管道RTK载波相位差分定位测量技术分析

载波相位差分RTK测量技术是一种具有较高定位精度和时效性的动态测量技术。在应用RTK技术时应首先

获得基准站坐标以及载波相位观测值，之后再利用数据链将数据信息传输给流动站。而流动站则需要接收GPS定位数据以及基准站所发送的数据信息，并通过差分定位技术对其瞬时位置进行精确定位。通常RTK系统包括软件系统、GPS信号接收装置以及数据通讯设备等。其中数据通讯设备主要由分别设置在基准站和流动站的发射装置、接收装置以及无线网络，而数据链的实时传输能力也是RTK系统实现动态测量的基础。

二、定位测量技术在金属管道管理中的应用分析

（一）定位测量技术应用要点分析

1、金属管道开展定位测量工作准备阶段技术分析

在对金属管道进行定位测量前，测量人员应全面收集金属管道的名称、编号、起止点以及规格等数据资料，并要对待测区域进行详细的实地勘察，基本了解金属管道周边情况以及地雷信息，以便合理确定信号发射装置的安装点位以及发射频率等技术参数。同时，测量人员还应认真检查设备性能状态，检验合格后应将测量设备安装就位，且应确保网络链接顺畅。

2、金属管道开展定位测量工作施测阶段技术分析

施测时应首先通过管道探测仪对金属管道的基本位置进行探测，初步确定技术管道的位置走向以及埋深等信息。测量人员应选择信号强度最强的位置设置探测仪，且探测仪底部应与地面直接接触，以便对电流进行测量并获取金属埋深数据。之后测量人员应在探测仪底部重点设置RTK碳纤维杆，且应确保气泡处于测杆中点，以便对金属管道位置及测点坐标进行采集。在施测过程中应详细记录相关数据。

3、金属管道开展定位测量工作数据处理阶段技术分析

在完成RTK测量后，应及时导出数据信息，并通过ArcGIS等专业软件自动完成坐标转换以及绘图工作。

（二）定位测量技术在金属管道管理中的应用分途径析

由于金属管道在油气输送等多个领域被广泛应用，随着我国逐步进入数字化、信息化时代，对金属管道定位数据的全面性和精度有了更高的要求，因此综合应用了埋地探测技术以及RTK技术的金属管道定位测量技术的应用范围也在不断拓展，极大的提高了金属管道丁册测量的信息化及数字化水平。

1、金属管道定位测量技术在管道管理维护工作中的应用

在金属管道的维护管理工作中需要准确掌握管道位

置、走向、埋深、敷设方式以及投产年限等相关基础数据,这样才能在金属管道出现泄漏穿孔等问题时快速准确的定位故障点,从而及时采取相应的处理措施^[2]。因此必须通过埋地探测以及RTK载波相位差分定位测量技术的应用以全面采集金属管道的各项数据信息,从而为金属管道运维管理工作提供可靠的参考依据,以提高运维管理管理的效率和质量,降低故障损失,保证金属管道的运行安全,避免由于金属管道泄漏而产生环境污染等严重问题。

2、属管道定位测量技术在数据库建设中的应用

在建设金属管道信息数据库时需要全面掌握所有金属管道的位置信息和图形数据等,因此必须积极应用金属管道埋地探测以及RTK载波相位差分测量技术以准确掌握相关基础数据。同时由于该定位测量技术能够高效准确的完成对金属管道的定位测量工作,其测量数据具有较高的时效性和精确性,既能够保证数据库中金属管道位置、走向以及埋深等数据信息的准确性,而且还可以及时对数据库信息进行更新完善,从而为金属管道的管理维护以及相关地面工程的设计规划以及施工建设等提供可靠的数据基础,从而可以有效提高金属管道管理工作的质量和效率,并防止在地面工程建设中出现规划失误或者对金属管道造成破坏。

3、金属管道定位测量技术在数字化建设中的应用

网络信息等新兴技术的快速发展推动我国逐步进入信息化、数字化时代,在金属管道的管理方面也需要建设数字化的新型管理模式,而准确掌握金属管道的定位数据则是实现对金属管道数据进行数字化、信息化管理的基础,因此应积极应用具有较高信息化、数字化水平的定位测量技术,以提高金属管道定位测量数据的全面性和准确性,从而为构建金属管道的数字化管理平台奠定良好的基础。

4、金属管道定位测量技术在地面工程规划中的应用

在很多地面工程在设计规划时都需要掌握地下金属管道的埋深及位置等定位测量数据,以便确保工程规划科学合理。而金属管道的埋地探测以及RTK载波相位差分测量技术能够准确全面的采集金属管道埋深、走向及布局结构等位置信息,同时可以利用ArcGIS软件等对测点坐标数据进行转换处理,自动完成绘图任务,并可以结合相关地形图进行对比分析,从而帮助地面工程规划设计人员准确掌握金属管道和相邻构筑物之间的位置关系等数据信息,以便对规划设计方案进行优化调整,提高地面工程的规划设计质量。

三、定位测量技术实际应用效果分析

(一) 定位测量技术应用优势分析

该综合性定位测量技术由于以CORS站以及国家测控点为基础对金属管道进行定位测量,因此具有较高的定位测量精度,其定位精度能够达到厘米级水平,从而可

以为金属管道的管理维护以及相关地面工程的规划设计等提供更为可靠的参考数据^[3]。同时,该定位测量技术在外业测量时采用的是较为轻便的携带式测量设备,且仅需要有限的前期准备,能够在较短时间内展开施测工作,具有较高的灵活性和机动性。此外,该定位测量技术操作简单、易于掌握,且测量设备的维护管理也比较便捷,极大的降低了技术应用成本,使该技术在金属管道测量工作中具有很高实用价值,并取得了良好的应用效果。

(二) 定位测量技术应用局限性分析

在应用该综合测量技术对金属管道进行定位测量时也存在一定的局限性,其定位测量精度会受到金属管道腐蚀、管道敷设方式、测量环境条件以及测量人员的技术水平等因素的影响。当金属管道的防腐层受到了较为严重的破坏,被腐蚀程度较高时,会对电磁信号的传输产生不利的影响,电磁信号衰减后会制约金属管道定位测量的范围,进而导致有效测量距离以及测量工作效率均出现明显的下降。同时,一些金属管道在腐蚀时采用的是交叉敷设或者同沟敷设方式,因此在金属管道密集区域存在严重的信号干扰,导致定位测量数据误差加大,对定位测量精度会产生较大的影响。在应用RTK载波相位差分测量技术时,由于其需要通过基站以及CORS站进行差分处理,因此会受到电磁干扰、气候条件以及无线网络信号等因素的制约,往往会产生单点或者广域等问题,导致金属管道定位测量精度下降。此外,在应用该技术施测时仍需要测量人员进行测量仪器设备的安装、操作,如测量人员缺乏实践经验或者未能准确掌握相关操作规程就可能在确定测点等环节中出现人为操作失误,对定位测量精度产生干扰。

四、总结

综合采用埋地探测技术以及RTK载波相位差分技术对金属管道进行定位测量能够有效提高定位测量的精度和测量工作的效率,降低测绘成本,且该技术应用的适应性较高,能够满足多种环境条件下的金属管道定位测量要求,具有很高的实用价值和十分广阔的应用前景。因此应进一步加强对该技术的研究,积极拓展其应用范围,不断总结技术应用的实践经验,充分发挥其技术应用优势,并通过技术改进和创新提高其应用效果,从而全面提升我国在金属管道测量领域的技术水平。

参考文献

- [1]林祖源.地下金属管道定位测量及铺设过程监测测量[J].世界有色金属,2021(7):161-162.
- [2]任常杰,安文斗,杨杰.小径管道检测定位关键技术探讨[J].自动化与仪器仪表,2021(3):188-191.
- [3]黄瑛,谢丹,杨立树,王丽娜.基于分布式光纤传感的地下金属管道测量与定位分析[J].世界有色金属,2021(3):225-226.