

现代测绘技术在地下管线测量中的应用

Application of Modern Surveying and Mapping Technology in Underground Pipeline Survey

李丰收

Fengshou Li

中煤(西安)地下空间科技发展有限公司 中国·陕西 西安 710199

CNACG Underground Space Technology Development Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710199, China

摘要: 随着社会的发展, 中国对工程建设提出了更高的要求。工程测绘在提升工程建设水平中发挥着重要作用。在新时期发展下, 已有的地下管线测量技术已经很难再适应各行各业的生产要求, 必须通过先进的、高效的、全新的测绘技术来实现, 这样才能够保证地下管线的高效运行。基于此, 论文首先介绍了现代测绘技术应用的必要性, 阐述了城市地下管线测量的重要性, 主要对现代测绘技术在地下管线测量中的应用进行探析, 以供参考。

Abstract: With the development of society, China has put forward higher requirements for engineering construction. Engineering surveying and mapping plays an important role in improving the level of engineering construction. In the new era of development, the existing underground pipeline survey technology has been difficult to adapt to the production requirements of various industries, and must be achieved through advanced, efficient, and brand new surveying and mapping technology, in order to ensure the efficient operation of underground pipelines. Based on this, the paper first introduces the necessity of the application of modern surveying and mapping technology, expounds the importance of urban underground pipeline survey, and mainly analyzes the application of modern surveying and mapping technology in underground pipeline survey for reference.

关键词: 现代测绘技术; 地下管线测量; 管线探测; 技术应用

Keywords: modern surveying and mapping technology; underground pipeline survey; pipeline detection; technology application

DOI: 10.12346/se.v5i1.8101

1 引言

工程测绘具有严谨、费时、工作量大等特征。单靠人工进行工程测绘不仅费时、费力, 而且容易影响工程的测绘效果。在信息技术、计算机技术、遥感技术等快速发展的背景下, 现代测绘技术已经被广泛应用在工程测量中。现如今, 已经依托现代测绘技术取得了丰富的工程建设成果。可见, 现代测绘技术对于优化工程建设具有不可或缺的意义。因此, 更加需要重视现代测绘技术, 将现代测绘技术应用在地下管线测量中, 合理应用现代测绘技术, 并便于提升工程建设与管理水平。

2 现代测绘技术应用的必要性

测绘技术其实具体指的将测量和绘图技术进行整合, 采

取相应的设备对需要测绘的区域开展精准测量, 获得更为精准的测量数据, 再通过获取的数据结合实际的测量区域绘制成相应的图, 便于在工程建设中使用。近几年来, 随着中国城市化建设的逐步加快, 城市建筑的规模在逐渐扩大, 数量在逐年增多而居民生活水平的提升, 对于一些建筑, 不断要求其使用功能能够满足使用需求, 同时对建筑的美观性也提出了更高的要求, 使得现代化城市规划与建设管理的复杂程度更加明显, 建设难度增加。但是大部分市政工程在建设的过程中由于缺乏准确的测量技术和绘图功能, 导致其测绘结果与实际情况之间出现了一定的误差, 对施工标准的制定造成了一定的干扰, 甚至给整个建筑工程项目的建设带来了不可预测的安全隐患。所以, 通过应用现代测绘技术, 由专业的测量人员和制图人员进入施工现场, 采用专业的仪器对周

【作者简介】李丰收(1982-), 男, 中国陕西富平人, 本科, 工程师, 从事管线勘测技术研发与管理研究。

围的地质环境进行全面的勘测记录,采用专业的软件将勘测到的结果进行综合分析,这样所得到的测绘结果准确率更高,施工人员能够根据测量结果对建筑工程的基础进行合理的布置,保证了建筑工程地基的稳固性,能够为建筑工程的高效施工提供准确的指导依据,建筑工程的施工质量得到了保障^[1]。

3 地下管线测量现状

在城市的建设中,一般都会通过地下管线的形式,是承载物质和能量的传输通道,然而,随着城市的发展,对地下管线的管理需求也发生了新的改变,在常规的施工中,由于所采用的设计方法完善,使得整个施工现场的地下管线的总体状况也会随之趋于复杂,从而使得整个地下管线环境变得更加的复杂,要想做到对这些地下管线进行高效的管理,就需要通过对地下管线的调查,摸清目前地下管线空间的现状,获取相应的属性信息,从而为城市管网的正常运行、科学的管理与维修提供准确的数据支持,并为构建透明城市打下良好的基础。

要对地下管线的真实分布和目前的应用状况展开全面认识,将其与信息技术相融合,构建既具有科学性又具有实用价值的地下管线信息管理平台,在城市的发展建设过程中起到非常关键的作用,依托平台的优点,可以获得更多的数据,从而可以对整个地下管线系统展开动态的管理,可以取代常规的管理方法,以此可以有效地规避常规管理方法中的缺陷。所以,要全面了解和普查地下管网情况,以此构建完善的信息平台,这对于城市的发展具有非常重要的作用。然而,由于目前地下管线的状况比较混乱,采用常规的方法进行测绘,难免会产生一些不精确的问题,因此,在地下管线的规划设计中,现代测绘技术起到了很大的帮助,尤其是在地下管线的规划工作中,可以利用现代测绘技术来认识到地下管线的复杂性,从而保证对地下管线的测量工作可以有有条不紊地进行,利用现代化测绘技术科学测量地下管线^[2]。

4 城市地下管线测量的重要性

由于中国城镇化的迅速发展与传统落后的管理方式相冲突,使得中国城市地下管线的建设方式日趋多样化、复杂化。所以,要想尽快将这方面的问题解决,就必须站在城市长远发展的立场上,通过最为合理、经济效益最高的普查方法,与城市的规划管理要求相联系,对目前地下管线的相关信息采集,并将其发布到相关的渠道中,与此同时,还要建立城市地下管线信息管理平台,从而对其进行有效的、系统化的管理,保证作为城市“生命线”的地下管道能够持续稳定的运行,同时也能充分保障市民的日常生活生产的需要^[3]。

在城市规划、设计、施工建设和管理的各个环节中,如果不能完全了解地下管线的情况,将直接影响工作的进度和质量,甚至还会造成重大的安全事故和巨大的经济损失。

然而,在现实工作中,因为对地下管线的分布不清楚,很容易造成管线破损的情况发生,因为地下管线是城市的“生命线”,一旦破损会严重影响生产经营和人们的正常生活。

5 地下管线测量中现代测绘技术的应用

5.1 全站仪测绘技术

全站仪测绘技术具有很多优点,它是多种技术的结合,将激光技术、微电子技术、机械技术三者结合起来,在进行地下管线测量时,由于可以依据所测的距离、高差等有关的功能,而且在实际测量中,该技术很少会受到气候、周围的建筑等因素的干扰,进而可以进行快速测量,而且得到的测量数据具有很高的精度,所以该技术被广泛应用于地下管线的测量工作中。然而,由于受管线测量工作工期的时间限制,加之在进行回填工作时,经常要反复测量,导致这一技术在应用的时候,要两个人一起操作,在应用的时候所要投入的精力和财力比较大,从而在某种意义上不能满足项目成本的要求,还会在无形中加大总体的工作量。在对地下管线进行测量时,还必须具有满足实践需求的专业技术人才,从而保证充分发挥全站仪测绘技术的优势,以此确保地下管线测量工作能够顺利实施。

5.2 RTK 技术应用

RTK 是一种基于载波相位观测值发展而来的实时定位技术,该技术具备实时、动态、精确、高效、易操作性强等优势被广泛应用在工程测量中,在工程测绘、道路防护、坐标系等诸多领域具有十分突出的优点,发展前景非常广阔。该技术的作用就是在给定的坐标下,进行三维定位。通过建立 RTK 技术,参考点可以通过数据链将实测值、测量点位置等详细的信息传送给流动站。使用该技术进行测量时,能够保证每一次数据都不会被前一次的信息所干扰,不会出现累积性错误,测量精度比较高。而且,该技术的操作非常简单,不会被外界的环境所影响,可以实现 24 小时全天工作。

现阶段,RTK 技术不但能达到厘米级别的精度,而且还能达到毫米级别的精度。在测量领域中较为普遍使用的是厘米级别的测绘技术。RTK 中包含基准站、流动站和通信设备。其中,流动站还包括 GPS 接收装置、流动站控制装置、电源和无线电通信装置等。基准站包括 GPS 接收机、天线、无线电发送设备和电力供应设备等。

该测绘技术的优点是:①因为是多个流动站同时运行,所以可以大幅提升工作效率,减少测量时间,保证工作任务按时完成。②所得到的测量值具有很高的精度。RTK 在实施测量工作时,每个测点都是相互独立的,不会被其它测量信息所影响,不容易产生错误,总体精度高。③测量速率高。在具体的测量过程中,通常只需要经过数秒就能完成测量工作,从而提高工作效果的目的。

然而,RTK 技术也有如下不足之处:RTK 技术在应用时有一些局限性,需要卫星截止高度角为 15°,如果测量

区域内有树木、建筑等阻挡,就会对卫星信号造成影响,不能保证测量工作的成功进行。

5.3 GNSS 技术

5.3.1 GNSS 网络构建和测量

GNSS 技术被广泛应用于地下管线的测量中,当测量工作人员使用该技术的时候,必须进行布网,这就需要对 GNSS 的布网规定有清楚的认识,并按照规定标准,设定不少于 3 个的控制点,并且要保证有两条可通视 GNSS 线,以保证测量工作能够有序开展,并给测量工作带来强大的支持。其次,在进行选择点位时,要尽可能避免对建筑项目造成影响,保证埋设的稳定性达到规范的标准,选视野较广的地方,如果有障碍物,要保证其高度角要小于 15° 。此外,在进行测量之前,还必须对 GNSS 接收设备的工作状态进行检查,编制包括可见卫星号、最优观测时刻、卫星方位角和高度角等资料的可见性预测表格,以便确定最佳的观测时间。在观测过程中,测量人员要注意自身的行为规范,不要对 GNSS 接收设备进行随意操作,也不要擅自离去,要保证可以成功接收到相关的卫星信号。

5.3.2 GNSS 数据处理

在收集完地下管线相关信息之后,将其录入到计算机中,使用专用的处理工具,对基线偏差、同步环闭合差等数据进行检查和核对,依据测量所需获取的重要数据,对各个单独的基线进行三维自由平差处理,从而构成闭合型影像,建立三维坐标系,使之作为精确的定位点,对各种数据进行观测和分析,进行平差处理,从而得到最佳的平差,保证测量数据的最佳效果。其中,可以将 GNSS 与其衍生而来的 RTK 技术相融合,以获得平面点,在测定过程中,必须保证每一点位都能进行两次以上的单独测量,并重复执行数据采集工作的真实性,每次采集时长不得少于 30s,以此使测量结果的真实性、准确性得到保障。

5.4 地下管线探测仪应用分析

地下管线探测仪又叫路由探测器,它由两个部分组成,一个是发射器,一个是接收器。利用地下管线探测器发射机所产生的电磁波,将发送信号以各种方式传输连接的形式,让地下被探测管线可以及时收到传输信号,并对电磁波展开感应。在地下管线的表面产生感应电流时,在其顶部的感应电流向远方传递,在此过程中,电流会通过可使用的管线向地表发射电磁波。所以,当地下管线探测仪进行地表勘探工作时,从地下管线的正上方就能直接接收到电磁波信号,可

以更精确地通过其强度的改变来辨别出其确切的方向和变化趋向。在使用地下管线探测仪时,必须满足下列要求:

①在探测过程中,必须要有足够的电能信号,将能够传输带能的线路转化为电流,当电流流动时,就会在周围形成磁场;

②为了能够以电信号的方式将某一种磁场出现的变化走向清楚地显示出来,必须具备能够接受某一种磁场的完整电路。

5.5 高程控制测量

在地下管线测量时采用图根水准、光电测距三角高程测量等方法时,应以附和路线的方式进行,一般不得超过两次,在一些区域由于地理条件的制约无法进行附和路线时,可以以支线方式进行,但要加强监控。图根水准必须在等级水准点或经等级水准联测控制点上,采用 DS10 级以上的水准器,配合一般的水准尺进行单程观测,以毫米作为读数精度,在进行实际观测时,一定要用到尺垫。当采用光电测距三角高程测量时,必须结合导线测量,对仪器的高程与标高均采用检验合格的钢尺进行测量,同样以毫米作为读数精度。在采用全站仪的极坐标方法进行目标控制点的测量时,采用光电测距三角高程来测定测站点的高程,而垂直角是采用中丝法来测定的。

6 结语

总的来说,在城市建设发展中地下管线具有至关重要的作用,会直接关系到城市的生产与发展,所以,做好地下管线测量工作是非常关键的。伴随着社会经济的快速发展,技术水平的快速提升,为地下管线测量工作的高效实施奠定了良好的基础。在实际测量过程中,根据测量现场的实际情况,结合现代测量技术,选择最佳的测量方式,这对地下管线测量工作效率的提升有很大的促进作用,同时还可以提升测量结果的准确度,能够有效提升现代测绘技术在地下管线测量重要的应用价值,促进城市更快更好发展。

参考文献

- [1] 萧雁宾.测绘新技术在测绘工程测量中应用的探讨实践思考[J].智能城市,2019(14):93-94.
- [2] 陈维勇.现代测绘在地下管线测量中的应用[J].建材与装饰,2017(32):226-227.
- [3] 梅未龙,周军渊.现代测绘在地下管线测量中的应用[J].华东科技:学术版,2017(5):430.