

GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的应用

王 林

南京科技职业学院 江苏 南京 210048

摘要: GIS技术地理信息系统和数字测绘技术都是目前在工程测量中应用非常普遍的一种测量方法, GIS技术地理信息系统和数字测绘技术的兴起, 为常规的工程测量提供了新的思路和方法, 不仅可以实现更加准确高效的工程测量, 而且可以规避常规的工程测量中存在的某些困难, 促进工程建设的发展和提升, 促进工程项目的科学、合理和稳定的开展。

关键词: GIS技术; 数字化测绘技术; 工程测量

测绘技术是重要的工程技术之一, 对国民经济的发展有着不可忽视的影响。特别是最近几年, 由于各类新测绘信息技术的不断涌现, 对我国的测绘施工工作提出了新的契机和新的挑战。作为测绘工作者, 立足于当前的发展状况, 着重剖析当前我国测绘项目施工中所面临的问题, 运用现代信息科技提高整个测绘技术的应用水平。

1 工程测量概述

在建设实施过程中, 工程测量是一个必要而又非常关键的前期工作, 它在整个建设项目中起着举足轻重的作用, 其精度关系到整个建设工程能否顺利进行和工程施工的质量问题^[1]。近年来, 由于科学技术的飞速发展, 许多新的技术和手段都被应用到了工程测绘工作中, 从而促进了整个测绘行业的发展和进步。在实践中, 选择合适的工程测绘技术可以为工程建设的顺利进行和建设提供指导和决策, 注重在工程建设中的运用, 可以保证建设的高效率和高质量。

2 数字化测绘技术的重要性

当前, 由于计算机网络的兴起, 促进了测量技术与设备的快速发展, 特别是数字化测绘技术, 在很短的时间内就被建筑行业广泛接受, 目前数字化测绘已广泛应用于城市建设、资源调查、土地管理、灾害监测、海洋调查等方面^[2]。数字化测绘是现代测绘技术的发展方向, 其内容包括三个方面: 一是模拟量采集及处理; 二是数字量采集及处理; 三是数字量输出与显示。通过这些内容, 可以将现实世界中的地理信息、地物和地貌、测量成果、数据采集和处理等数据以数字形式存储, 并通过计算机进行处理和分析, 提供给用户使用。与常规测量方法相比, 数字化测绘技术具有更高的精度。这是由于在实施中, 数字化测绘技术能够对所有的数据进行选取, 并且能够实现对其进行自动的采集与保存, 在此基础上对数据进行运算, 使得测绘工作的效率和测绘的精

度得到了很大的保障。在工程建设中, 若仍沿用常规的绘图方法, 其测量内容繁多, 无法快速、有效地进行工程测量, 因此, 在绘图方面出现了许多问题, 如测量数据不准确、过于耗费人工成本等。近年来, 随着我国测绘技术的快速发展, 建筑工程数据的数字化、同步化等方面取得了长足的进步, 为我国建筑企业建设提供了良好的保障。

3 工程测量中的数字化测绘技术

数字化测绘技术是在测绘技术、计算机技术和通讯技术的基础上发展起来的。它把测绘仪器由模拟仪表变成数字仪表, 真正实现了数字化。数字化测量是通过各种设备直接将测绘数据输入计算机, 并在计算机上进行处理和输出。它在很大程度上降低了劳动强度, 提高了工作效率, 因其科学、方便等优点, 数字化测绘技术逐渐发展为一种新的勘测方法。

3.1 数字化测绘技术的特点及优势

数字化测绘技术是当前最先进的电子信息技术之一, 它是由工程测量和信息技术结合而产生的。应用于工程勘察的测绘当中, 具有如下特征和优点:

3.1.1 可自动实现工程测量的数字化测绘要求

数字化测绘技术是利用电子计算机软件的有关操作, 再加上计算机的绘图能力, 使工程测量的实现自动化^[3]。利用数字化测绘技术, 可以把所展示的地点数据, 以尺度缩放的方式, 呈现在计算机上, 从而更好地理解工程建设的情况。

3.1.2 利用数字化测绘实现对图像进行即时编辑

相关人员可以将对应的比例尺数据输入到电脑中, 使用电脑的数据处理能力来完成数字化测绘的编辑, 数字化测绘技术能够随着真实的变量的改变而做出对应的绘图变更。

3.2 数字化测绘技术的实际应用

3.2.1 全球卫星定位系统

GPS是一种以人造地球卫星为基础的高精度无线电导航的定位系统,它具有操作简单、功能多样、覆盖范围广、准确度高、定时定位等特点。应用GPS测绘技术可以显著的提升工作效率,减少测绘人员的工作量,同时提高测绘结果的准确性。GPS定位测量技术可以应用在房屋地形测图和工程细部测绘当中,通过应用先进的数字化地图测绘技术,技术人员可以获得准确的参照信息,并确保施工的顺利进行,在此基础上最大限度地满足项目的需求。GPS在工程监测,地质变形控制,工程勘察等方面有着突出的应用前景。

3.2.2 D型激光扫描仪技术

在实际工作中,采用激光探测方法采集数据,根据目标状态,在一定的距离内,将射线传输到指定的时间点进行记录。其工作方法是利用一台激光扫描装置发出一道激光脉冲,再被反射回去,便可获得一段距离资料^[4]。通过对无反射棱镜的测量,可以准确地确定建筑物中的目标距离,该技术的主要特点为:(1)在实际试验中,只需设定一个检测点,就可以实现远程测量,不需要设备和被测对象的直接接触,只需要通过扫描就可以实现,再经过辅助的编程就可以获得一定的位置。(2)采用激光实现对目标要求较高的目标的测绘。

3.2.3 纸质地形图数字化

数字化原始地图是将纸质地形图的数字处理方法中应用数字化技术,其基本思想是将纸质地形图经过数字处理后再进行处理,要经过三个步骤。首先,操作人员需要用电脑、扫描仪等设备,扫描出草图,并将草图存入电脑,之后开始制作。将已扫到计算机上的纸质地形图进行数字化,一般可分为两种方法:一是对地形图象进行扫描,二是矢量分析^[5]。矢量分析方法能够较快地获得地形图的准确位置,但是由于其仅能恢复出纸质地形图的外形,因而不具有实用性,仅限于必要情况下使用。总的来说,这两种方法都能实现对影像的数字化处理,但是与扫描矢量分析方法比较起来,还是手持跟踪方式更好一些,不仅节约了大量的费用,而且精度和效率也得到了很大的提升。将现代化的测绘方法引入到工程测绘中,可以很好的改善测绘效果,减轻工作人员的工作量。对原有的纸质地形图采用数字化和自动化技术,将其数字化,并可直接输出。因此,对纸质地形图进行数字化测绘,不仅可以大大提高图像的产出速度,而且可以保证数据的精度和可供借鉴的价值。

3.2.4 遥感技术RS

它是一种利用光学手段,利用卫星和飞行器探测到

的影像,经过电脑处理后,把影像转化为实际地形影像,并利用可见光来反演地表形态。遥感技术通常可以分为两种,第一种是大面积遥感图像,但分辨率不高,适用于大面积的遥感监测;第二种是航空航天技术,其所获得的空间数据适应性强,可用于特定地域的监测与多角度查询。将数码数据制成地形图,并按照某种比例构建成地质模型,能极大地减轻野外工作,减少人工、资源和成本。RS技术是一种新型的测绘方法,对城市综合建设、国土规划、建筑工程等都有着广泛的应用前景。在恶劣的地区,遥感技术可以通过电子技术、图像技术及资料编辑等手段,进行大尺度的环境监测。

4 工程测量中的 GIS 技术

GIS技术就是“地理信息系统”技术的缩写,一般来讲,GIS技术是指在对地理数字系统进行分析和应用的前提下,对所搜集到的各类资料和数据进行一些必要的分析和处理,并构建相应的数据库,参照有关的工程建设资料,最后达到工程测绘的实用目的。

4.1 GIS技术的优势及重要性

地理信息系统是一项集各种技术为一体的综合技术,它不但在工程测绘中得到了很大的运用,而且在当今的其它科技领域中也得到了很大的运用。GIS技术应用于目前的工程测绘具有如下优点:一是可以实时监测和观测现有的地质条件,减少了工程测绘的困难;二是GIS与其它测绘技术的有机融合,可以对建设项目进行准确的土地利用规划,促进计划方案的精准化。

4.2 GIS技术的实际应用

GIS对工程测绘具有非常重要的意义,因为GIS可以对施工地区的真实情况进行监测,所以在测绘阶段,可以借助GIS的实现监测功能,对地质变迁的动态进行模拟。在遇到紧急情况时,可以借助地理信息系统的模拟能力,迅速选择出一种科学、合理的方案。同时,在实际中推广应用GIS技术,也有助于构建与工程测绘有关的GIS空间数据,从而更好地推动测绘工作向智能化方向发展。同时,GIS技术通过与多个领域有关的技术进行结合,可以将GIS信号开始到终止这段时间里的一切地理空间形式,都精确的转换成相应的地理数据信息,为建设单位的有关工作人员提供精确的参考。在进行工程测绘时,将地理信息系统应用于测绘工作中,可以对各种资料和信息进行初步的甄别与验证,进而比选出河流、公路等的布局。通过地理信息系统进行选择后,可以使用地理信息系统中的SQL筛选功能来设定特定的参数,由系统自行进行筛选,设定对应的准则,然后根据设定的条件对各种元素进行归类,判断和处理归类后的符号,

若有不满足需求的筛选结果,则可以对筛选项目进行再次确认,最后确保获得预期的筛选效果。

通过GIS技术,在数据库中得到的各种类型的数据都是空间数据,但在存储空间数据时,必须要考虑到投影转换,这就需要在绘图过程中,对所画的区域进行调节和跨越,并根据需要使用特定的方法对所需的图像进行投射,以达到后续元素设置的目的。在以往的测绘过程中,都是通过对各种资料的分析,再加上自己的经验,而现在的地形图,对各种资料的需求越来越高,想要找到准确的地点,就必须要有更多的途径和办法,所以,这个时候,就必须要有个GIS的辅助,才能更好的做好测绘工作,同时还可以通过网上查询等手段,提高测量的效率和质量。在现场施工的过程中,工程师和测量人员经常要面临大量的资料,能否对其进行适当的分析和计算,将会影响到整体的测绘成果,而GIS技术可以辅助技师和测绘工作者进行计算和分析,减少错误的几率。仅仅依靠GIS技术是无法达到很好的结果的,所以要将向量和混合的数据结构技术相融合,来进行面、线等不同方向的空间数据和信息的解算,与常规的测绘技术相比,GIS技术的运行更加困难,它需要勘测者先收集地理和空间情况,然后对得到的基础数据进行处理与分析,进而进行初步的空间数据运算。借助理学知识,运用GIS技术,可以将测绘工作进行数字化,减少人力和错误的几率,从空间上扩大测绘的范围,实现对空间域的信息的量化,不但可以有效地提升测量工作的效率和品质,而且还可以为整体测量工作进行最优分配,减少在人力和财力上的分配费用。

使用地理信息系统,将测量现场周围的环境和项目情况相联系,进行全方位的调查,通过GIS,可以对地图、统计、空间等进行调查,并进行相应的比例计算和统计工作,并将其生成表格,方便测量者对其成果进行验证。在绘制工作结束后,通过使用虚拟和三维技术进

行三维建模,再加上遥感技术,可以提高整体精度,让测绘人员有一种身临其境的感觉。在对GIS的数据进行转化的时候,首先要建立GIS资料与COREL-DRAW间的通讯,再进行资料的转化:一是利用软件中的VBA,对GIS资料进行转化,使用者只需熟悉GIS资料,便能充分地进行程式设计。二是进行中间数据方位,使用DXF、DWG等中间数据形式,将中间的数据格式在GIS软件平台上进行变换,生成MIF文档,与前者相比,该方法更受欢迎,而且使用起来更加简便。

结束语:测绘技术作为项目施工的一个关键环节,直接关系到整个项目的质量和效率。特别是最近几年,随着工程的持续创新和发展,这就需要测绘工程根据施工需要,不断地提高自己的科技水平,运用新的科技手段,将各类新的技术融合到实际工作之中,同时也要加强相关的管理,提高工作人员对测量工作的理解,知道新技术对于测量工程的重要作用,与时俱进,将一体化、智能化等措施引入到测量技术中,从而提高测量结果的精度。

参考文献

- [1]陈俞佐.GIS技术和数字化测绘技术的发展及其在工程测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(23):175-177.
- [2]吴松.GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的运用[J].中国高新科技,2023(11):37-39.
- [3]蔡奇.GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].工程建设与设计,2023(01):138-140.
- [4]麻玉玲.GIS技术和数字化测绘技术的发展及其在工程测量中的应用[J].西部资源,2022(06):99-101.
- [5]李长虹.水利工程测量中数字化测绘技术应用探析[J].未来城市设计与运营,2022(10):32-34.
- [6]胡金庆,高峰,李强等.房地产测绘过程中新技术的应用[J].中国房地产,2022(19):65-67.