

数字化测绘技术在工程测量中的应用探讨

Discussion on the Application of Digital Surveying and Mapping Technology in Engineering Survey

张富佳

Fujia Zhang

广东普蓝地理信息服务有限公司 中国·广东广州 510665

Guangdong Pulan Geographic Information Service Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510665, China

摘要: 伴随着科学技术的发展, 测量仪器也开始逐步走向智能化, 与此同时, 数字化测绘技术也随之产生并发展起来, 并且其在工程测量当中也得到了越来越多的运用, 实用新型测绘技术的应用, 提高工程测量, 特别是野外测量质量与效率。目前, 中国的工程测量工作正逐步向信息获取与处理的实时性、过程的自动化、处理的数字化发展, 工程测量已逐渐进入数字化时代。论文对数字化测绘技术特点进行阐述, 并对其在工程测量当中的运用进行讨论。

Abstract: With the development of science and technology, measuring instruments also began to gradually intelligent, at the same time, digital surveying and mapping technology also produced and developed, and its in engineering measurement also got more and more use, utility model application of surveying and mapping technology, improve engineering measurement, especially the field measurement quality and efficiency. At present, China's engineering surveying work is gradually to the real-time information acquisition and processing, the automation of the process, the digital processing development, engineering surveying has gradually entered the digital era. This paper expounds the characteristics of digital surveying and mapping technology, and discusses its application in engineering surveying.

关键词: 数字化测绘; 工程测量; 特点

Keywords: digital surveying and mapping; engineering survey; characteristics

DOI: 10.12346/se.v5i3.9240

1 引言

随着社会的不断发展, 科学技术也随之进步, 特别是科学技术的快速发展, 全球定位技术、地理信息技术、遥感技术、数字化技术等都在快速发展, 它们也被广泛地运用于工程测量之中, 从而大幅提升了中国的测绘技术水平。数字化测绘技术是一门先进的技术, 它的形成和发展离不开智能测量仪器、计算机和网络等。目前, 随着数字化测绘技术在测绘工作中的广泛运用, 其数据获取方式具有显著的实时性和自动化水平。

2 数字化测绘技术的概述

2.1 数字化测绘技术的内涵

数字化测绘技术是一种以计算机和网络技术为主要手段

的制图系统, 它以全球定位技术、全站仪和数字摄影测量等为主要测绘手段, 对地图、地形数据进行记录与分析, 并借助外部设备、传输设备等, 完成对地质地形信息的采集、绘制和输出等工作。在此基础上, 提出了一种基于自动化的方法, 该方法可以提高测绘的精度和效率, 也大大节省了人力。随着自动化发展, 数字数据的传播、共享和处理成为可能。另外, 由于自动化程度的提高, 在测绘区域、方位和地形等方面也更加便利, 而通过使用全球定位技术, 为工程测量工作提供了最为基础的空间信息, 数字化测绘技术能够使成果的放缩、分层等工作的自动化, 最终, 利用数字化测绘技术, 能够快速地对地形的状况和特定的变化形态做出响应^[1]。

2.2 数字化测绘的特点

2.2.1 精细化

数字化测绘方法引起了一场从根本上改变了地图测绘,

【作者简介】张富佳(1988-), 男, 中国广东广州人, 从事工程测量研究。

同时也极大地改善了全社会的准确性。在工程建设中,测图工作是保证工程成功完成的关键,图纸间距不超过 300 米,测量偏差不得超过 3 毫米,采用数字化测绘技术,基本保证了从输入到输出全流程的准确性,并尽可能减少误差。在使用的时候,也能够很好地避免错误的出现,从而提高了工程作业的精度。

2.2.2 完整化

数字化测绘技术在测绘地形图时能够体现出高精度度和坐标完整等优点,不断地从各方面使各种对象都能够以数字方式呈现于图中。在测绘过程中,若能将测绘点编码信息与电脑数据库进行有效衔接,则能够持续对数据库中现有数据进行综合运用,在实际作业工作中,还要对各方面信息加以全面考虑,才能更好地为工作人员在工作中查询相关信息提供便利。

2.2.3 自动化

数字化测绘技术与其他技术相比较,其更大的优点之一是数据的自动化,若与专业软件相配合,则可以应用到测图中,实现了自动计算与选取,比以往采用传统绘图技术更便捷、更有效,同时也大大提高数据精度。在过去人工绘图中,极易因为人工因素导致各类错误发生,而自动化控制技术与自动化信息系统的持续应用能够很好地解决各类问题。

3 工程测量中常见的数字化测绘技术

3.1 GNSS 全球定位系统

GNSS 是一种能够在全球范围内进行定位的卫星定位系统。GNSS 不仅覆盖范围更大,而且还可以对定位目标进行实时监控和快速跟踪,在工作期间对周围环境的干扰有很强的抵抗力。GNSS 技术在中国已得到了广泛的应用,在测绘工作中也取得了良好的成果。在测绘工程中,GNSS 可以对被测对象进行直接观察,而不需进行任何变换,就可以将所测对象的信息输入到数据库,然后进行一系列的处理,从而完成测绘工作。在此过程中,要让 GNSS 与测量工作互相配合,这就要求工作人员不仅要在选点上设置标记,而且要在资料处理和野外测量上下功夫,从而保证 GNSS 的应用效果更好。

3.2 倾斜摄影测量技术

倾斜摄影测量技术以无人机为主要设备,通过进行实景三维建模,实现对被测对象的真实状态的准确的三维表达,从而实现对被测对象的模拟。无人机是无人机倾斜摄影测量技术的主要组成部分,它有两种型号,一种是固定翼,一种是多旋翼。它的主要功能是通过数码传感器来实现的。数码传感器可以高效获得被测物体的信息^[1]。GNSS 定位技术可以实现对无人机的精确定位,然后通过地面操作系统对其进行操纵,从而实现对其飞行状态的控制,使其能够在预定的轨道上运行,并保证数据的准确采集。在此基础上,建立了一套基于计算机辅助的航空摄影测量系统,实现了对航空测

量数据的处理,并将所获得的数据用于建立模型,从而提高了航空测量系统的分析能力。与其他测量方法比较,它有助于改进“先内后外”的工作机制,减少外业作业时间,节约了大量的时间和费用。

3.3 惯性测量技术

作为卫星导航与定位领域的一个重要研究方向,惯性测量具有全天时、自主运行等诸多优势,能够为大地测量、工程测绘和矿山测绘等多个领域提供高质量的位置保障。惯性测量技术以惯性导航为基础,通过综合利用高程、经纬度、重力异常等多个领域的技术体系,来提高测区测绘的质量和效率。惯性测量系统可以分为平台式系统和捷联式系统,它可以用于测绘、检查和加密已有的控制点,还可以用于检测和定位管道等。另外,惯性导航系统还可以实现区域重力、地震预报、井下竖向检测等功能^[3]。GNSS 和惯性测量技术可以形成良好的结合,以满足高精度导航和定位需求的统一发展方向、实现 GNSS 和惯性测量技术的优势互补、增强整个测量模式执行的数据处理能力,同时校正 3 维大地水平面、提升定位和导航精度。

3.4 GIS、GNSS、RS 技术的应用

在信息化的背景下,信息技术成为了测绘科技进步的主要动力,这使得多元化的测绘技术得以更好地发展,并为工程勘察提供了有力的支撑。3S 是一种新型的测量方法。3S 技术是遥感、地理信息系统和 GNSS 技术相结合的一种新技术,它可以有效地提高数据采集的效率、处理的效率、减少处理的耗时,从而提高数据的采集与处理的可信度与精度,还能为测绘工作的顺利进行提供必要的的数据支持。RS 是一种遥感技术,它可以进行远程精确的识别,主要是通过从遥远的太空中接收到不同的地理电磁波,从而可以获得信息,并且可以对所获得的数据信息进行处理并传送,以达到远程精确辨识的目的,这提高了测绘工作的效率。GIS 技术以空间定位为主,可以获得更为完整的地理位置资料,然后根据所获得的资讯资料,对影像进行影像处理,以保证影像的直观性,使得定位更加精确。GNSS 技术是一种基于全球定位的高精度定位系统,它是一种全球性的定位方法,可以在很大程度上提高测绘的精度。因此,GNSS 技术被广泛地用于工程测量,可以有效地改善工程测绘的质量。

3.5 三维激光扫描技术

当前,三维激光扫描技术发展迅速,涵盖了多个不同的应用领域,在多个领域都有很好的应用前景。然而,与传统的工程测绘方法相比,三维激光扫描技术的工作方式与以往有很大的不同。通过这种方法可以实现大面积的数据获取,从而获取三维空间坐标、提高测量精度。其工作原理是利用内置的测量装置对测距点进行测量,并在横向和纵向两个方向上进行观察,以获得测量点的三维空间坐标。同时,利用这种方法,可以对不同测点之间的差异进行准确的分析和判断。在应用这一技术时,工作人员需要考虑到测量点的 3 维

空间坐标数据的精确度,所以必须首先确定测量点到仪器的实际距离,并且要明白同一测量点执行不同方法的测距精度是不一样的。工作人员一定要对这种方法的工作机理进行深入研究,从而对最合适的距离进行优选,以提高仪器的测量精度。

3.6 遥感技术

测绘、遥感和定位是测绘领域必不可少的技术手段,这些技术在许多城市规划和建设规划中都有广泛应用。遥感航空测量技术可以将测绘技术、遥感技术、定位技术有机地融合在一起,形成一种综合技术,从而达到各种技术之间的优势互补。遥感是一种对地表物体进行波普辨识的技术,利用波普辨识可以判定物体的性质,精确地判定地形、地貌。航空测量技术作为遥感技术的一种实现手段,它是一种遥感技术的载体,该技术的特点使得该技术的应用更加广泛,它可以降低单一遥感技术在物体表面识别过程中所受的外部因素的干扰,降低测量的误差。作为一种辅助技术,它可以精确地确定空中飞行器的实时位置,保证测绘范围内的精确性。这三项技术融合在一起,形成一种综合工艺,各部分相互影响、相互补充,取得了良好的测绘效果。

4 数字化测绘技术在工程测量中的具体应用策略

4.1 原图数字化处理中的应用

在工作人员进行测绘时,需要利用数字化的手段来优化所测绘的原图,这样可以得到精度更高的数字化测绘图,后续的施工都是以此为基础来开展的。对测绘原图进行数字化处理是非常有必要的,其原因有二:一是保证测绘结果的精准性;二是满足施工所要求的精准性。在对原图进行数字化处理的时候,工作人员主要采用的是扫描矢量化、手扶跟踪数字化这两种技术。这两者各有不同的特点。前者的优点是既能够提升测绘工作进行的效率,又可以保证测量数据的精准性。不过该技术还存在缺点,主要是将数字化绘图与原图进行对比时,工作人员很难对其进行实时修正。所以,该技术主要应用于需要短时间完成测绘工作的情况。手扶跟踪数字化技术的功能主要是对数字化绘图的结果进行修正和补测等工作。通过矢量化手段获得的原图不够完善,该技术能够很好地完善测绘所得到的图。在应用该技术时,需要对关键点位置的精度进行严格控制,一般来说,其误差必须在5cm以下。

4.2 地面数字化在测绘中的应用

在测绘的过程中,地面数字化技术的应用非常广泛。在要求大量绘图的工作中,地面数字化技术能发挥出良好的作用,所以具有广泛的发展前景。使用该技术时,工作人员首先要进行测量目标的选取,之后通过该技术进行有关数据的收集和整理,在加工之后可以应用于地图的绘制。使用地面数字化技术所采集的数据的精准性比较高。在当前的施工中,应用非常广泛。在实际使用该技术时,工作人员只需要测量一次就可以获得相关数据。因此,该技术具有效率高、

数据准确、操作简单等特点。这使得其发展具有更大的现实意义。数字化测绘技术可应用于多个领域,并且进行测量工作时不受比例尺寸的限制,所以受到了很多专业人员的欢迎,也能够更好地满足客户的需求。该技术的应用有利于减少工作人员的工作强度,提高了测绘工作的效率,并且简化了操作的步骤。

在该技术应用的过程中,数据采集是最为重要的。利用该技术可以充分利用采集到的三维坐标的有关数据,将数据进行完整存储、完善的分析以及精准加工。该技术的应用可以使得数据处理的过程更精准,使得测绘数据更加具有参考意义。由于该技术提供的数据比较准确,所以为企业加强人力管理奠定了基础,减少了企业开展测绘工作所投入的成本和有关资源。该技术还有利于后续工作的顺利进行,为企业不断增加所得的经济效益。

4.3 数字化测量数据处理中的应用

关于定位测量资料处理相关内容,主要包括针对基线解算以及定位网平差等方面,而在具体运用过程当中,则需要认真综合分析相关数据文件,尽可能地数据可能存在的错误和漏洞进行修补,督促数据测量更加精确。在进行关于预处理阶段相关工作时,应以资料为重要依据条件进行资料平均差的计算观察。在算法的过程中,以独立的基准面作用,逐级生成一个相对闭合的图像,利用三维基线或相应的变化来获取实际的数据。在不加约束的前提下,对测区进行二维坐标的创建,并在对应的坐标系统中构建对应的坐标系统,将该空间的实际平均平面尺寸作为实际的投影表面,选择测区的子午线作为对应的坐标系统的中心点。在实际的操作过程中,首先运用影像定位方法选择合适的数据,而后进行相应数据的综合分析,对于保证数据的精度有着重要的作用,可以大大改善地质制图工作的效率。

5 结语

目前,数字化测绘技术已逐步在全国范围内开展,为国家各类基础设施建设,降低由于测绘结果错误所带来的经济损失,具有重要的理论和现实意义。虽然现在的测绘技术已经达到了业界需要的综合性、精确性和实用性,但是,从事测绘技术的研究者们并没有因此而感到满意,在面临着新的发展形势的时候,他们需要在实践中更多地运用各种测绘方法,不断地改进和完善,最终使项目的品质得到切实的提升。

参考文献

- [1] 白晓光.浅谈数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].建材发展导向(下),2018,23(5):396.
- [2] 马湘伟.数字化测绘技术在工程测量中的应用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2018,15(12):78-79.
- [3] 汪莉杰,孙洁.数字化测绘技术在地籍测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2017,19(10):103.