

# 数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用研究

于素敏

北京诚森信息科技有限公司 北京市房山区 102488

DOI: 10.12238/jpm.v6i3.7796

**[摘要]** 近几年,随着数字化技术的不断发展,传统地图开始积极融入数字化技术、计算机技术、通信技术及网络技术,实现了向现代化地图发展升级转型的目标要求,逐渐形成了以“智能”、“智绘”为关键特征的数字地图。数字地图测绘技术是数字地图发展中的重要功能,可应用于建筑工程的测绘中,支持建筑行业的新服务模式。基于此,研究以数字化地图测绘技术为研究主题,针对数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用展开了研究,介绍了两种常见的数字化地图测绘技术,并详细分析了数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用优势,探讨技术在建筑工程测量中的应用现状,最后为大力推进数字地图测绘技术的应用提出几点建议,旨在为建筑工程行业的数字化转型提供参考意见。

**[关键词]** 数字化地图测绘技术; 建筑工程; 工程测量应用

## Research on the application of digital map mapping technology in building engineering survey

Yu Sumin

Beijing Chengmiao Information Technology Co., LTD. Beijing Fangshan District 102488

**[Abstract]** In recent years, with the continuous development of digital technology, the traditional map began to actively integrate into the digital technology, computer technology, communication technology and network technology, to achieve the development of modern map upgrading and transformation of the goal requirements, gradually formed to "intelligent", "intelligent painting" as the key characteristics of the digital map. Digital map mapping technology is an important function in the development of digital map, which can be applied in the mapping of construction engineering to support the new service mode of the construction industry. Based on this, the research with digital map mapping technology as the research topic, for the application of digital map surveying and mapping technology in building engineering surveying research, this paper introduces two common digital map mapping technology, and analyzes the application of digital map mapping technology in building engineering surveying advantage, discusses the application status of technology in construction engineering survey, finally to promote the application of digital map mapping technology, to provide reference for the digital transformation of construction engineering industry.

**[Key words]** digital map mapping technology; construction engineering; engineering survey application

## 一、引言

“十四五”规划纲要中明确提出,加快建设数字经济、数字社会、数字政府、以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。在数字化发展的背景下,数字地图测绘技术逐渐成为数字化社会的重要内容,支持着各行各业的应用新生态发展<sup>[1]</sup>。随着相关技术的不断发展成熟,数字化地图测绘技术也日渐成熟,自动化控制程度也越来越高,能完成多样化的计量,即使是在面对复杂的建筑工程时,也能顺利完成工作,将建筑工程的地形数据以及勘测模型更全方位的展示给建筑管理人员,确保建筑工程测量的精确程度,为工程的施工质量提供保障。数字化地图测绘技术在工程测量的应用中有较好的作用价值,能够很好的从源头上解决传统建筑工程测量中的问

题,还可以保障测量结果的准确性,提高测量的效率。

## 二、常见数字化地图测绘技术

### (一) 全站仪测绘

全站仪是数字化测绘中常见的一种测量仪器,集中了先进的光、电、磁、机技术,采用内存卡或电子手簿完成对采集数据的储存。全站仪见图1。

在使用全站仪测绘时,需要先建立起平面控制坐标系,并在所需要测绘的地形图范围内,选择一个仪器点,仪器点可以选在地势相对平坦、开阔且远离高大建筑物或树木的位置,以减少测量误差。打上木桩,以便更好的测试,木桩的作用是标记仪器点的确切位置,确保在后续的测绘工作中能够快速、准确地找到这个点。在打上木桩之后,还需要对仪器点进行进一

步的校准和验证。包括使用已知的控制点进行比对测量,以确  
保仪器点的准确性和可靠性<sup>[2]</sup>。



图1 全站仪

### (二) 3S 测绘

3S 技术具体指 GPS、GIS 和 RS, GPS 是运用相应的卫星系  
统,实现全球范围内的高精度、全方位、全时段导航及定位,  
能够获取较高精度的三维坐标,在提升全球信息化水平方面有着  
相当显著的作用。遥感技术是从人造卫星、飞机或其他飞行器  
上收集地物目标的电磁辐射信息,通过对这些信息进行扫描、  
摄影、传输和处理,从而识别地面物体的种类、性质和变化情  
况。它是根据电磁波的理论,应用各种传感器,对远距离目  
标所辐射或反射的电磁波信息进行收集、处理,并最后成像,  
从而对地面的各种景物进行探测和识别的一种综合技术。地理  
信息系统是在计算机硬、软件系统支持下,对整个或部分地球  
表层空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、  
分析、显示和描述的技术系统<sup>[3]</sup>。可以把地图上不同类型的地  
理信息以数字化的形式存储,并进行综合分析。

3S 测绘技术往往不是孤立存在的,而是相互融合、相互支  
持的。例如,在资源调查中,可以先利用遥感技术获取大面积  
的地物信息影像,然后利用地理信息系统进行数据的存储、管  
理和分析,最后结合全球定位系统进行定位导航和实地调查。  
这种综合应用模式大大提高了测绘工作的效率和精度。

## 三、数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用 优势

### (一) 提升数据信息精准度

数字化地图测绘技术采用了先进的测量设备和技术,如无  
人机遥感、GPS-RTK、全站仪等。这些设备和技术具有高精度、  
高稳定性和高自动化水平的特点,能够实现对建筑工程场地的  
精确测量。例如,GPS-RTK 技术可以实时获取地形的三维坐标,  
且精度达到厘米级,大大提高了测量的准确性。此外,数字化  
地图测绘技术结合了计算机技术和自动化技术,能够实现数据  
的自动化采集、存储、处理和分析。这避免了传统测绘方法中  
人为因素导致的误差,提高了数据信息的精准度<sup>[4]</sup>。同时,智  
能化处理技术的应用,如自动识别、准确选择、处理计算等,  
进一步规范了测绘过程,确保了测量结果的准确性。数字化地  
图测绘技术能够减少人为干预,从而降低误差。在传统的测绘  
方法中,由于测量人员的技能水平、工作态度等因素,往往会  
导致测量误差。而数字化测绘技术通过自动化和智能化的手  
段,减少了人工操作的环节,从而降低了误差的产生。

### (二) 测量操作优化便捷

数字化地图测绘技术通过集成先进的自动化测量仪器和  
软件,显著优化了测量流程;比如,在数字化地图测绘技术中,  
可以利用 GPS-RTK、无人机遥感等自动化测量设备,快速、准  
确地获取地形地貌的三维坐标数据。同时,结合 CASS、AutoCAD  
等计算机软件,可以实现对测量数据的自动化处理和分析,包  
括自动识别、准确选择、处理计算等工作,从而大大减轻了测  
量人员的工作负担,提高了测量效率。数字化地图测绘技术便  
于数据的更新与维护。随着建筑工程的进展,地形地貌可能会  
发生变化。利用数字化测绘技术,可以方便地更新和修改地形  
图,确保测绘数据的时效性和准确性。这种能力对于保持测量  
结果的持续有效性至关重要。

### (三) 促进自动化水平提升

数字化地图测绘技术依托于先进的计算机技术和测量设  
备,实现了测绘过程的自动化。在测绘过程中,各类自动化测  
量仪器被广泛应用,这些仪器能够自动采集、存储和处理测量  
数据,大大提高了测绘工作的效率。同时,结合绘图软件,可  
以实现测量数据的自动识别、准确选择和计算,进一步规范  
了绘图过程,得到了更加科学与准确的绘制结果。

此外,数字化地图测绘技术不仅能够自动采集测量数据,  
还能够对这些数据进行高效、准确的处理。通过计算机软件的  
辅助,可以实现对测量数据的自动化分析、计算和成图,避免  
了人工处理数据可能出现的误差和遗漏。这种数据处理自动化  
不仅提高了测绘工作的精度,还缩短了测绘周期,为建筑工程  
的后续施工提供了及时、准确的数据支持。自动化水平的提升,  
直接带来了工作效率的大幅提高和测量准确性的显著提升。数  
字化地图测绘技术能够快速、准确地完成大面积、复杂地形的  
测量工作,为建筑工程的规划、设计和施工提供了可靠的数据  
基础。同时,由于自动化测量和数据处理减少了人为因素的干  
扰,因此测量结果更加稳定、可靠。

## 四、数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用 现状

数字化地图测绘技术是一种新型的测绘技术,可以为后续  
的施工活动的推进提供良好的参考。具体应用现状分析如下:

### (1) 基础准备工作。

在应用数字化地图测绘技术时,要做好基础准备工作,构  
建可靠的工程测量环境,便于后续测量工作的顺利开展。具  
体而言,基础准备工作对应要点如下:

①测量活动开展之前,按照要求,进行设备的相关参数核  
验校对,确保测量设备的稳定,在测量工作中能够获得准确的  
测量数据<sup>[5]</sup>。

②测量单位在工作中,会对测量水准点、坐标点进行复合,  
各项参数完成核验以后才会开始测量。因此,在测量准备活  
动中,要做好对相关信息点的复核工作,所准备的水准点坐标  
数不能够少于三个,这样可以便于监测活动的快速进行。

③在确定了各项参数合规性以后,测量单位需要加强与施  
工单位的信息交流,做好水准点的保护工作,确保所有的测量  
数据坐标的一致性,在测量过程中使用统一的坐标系进行测  
量。

### (2) 构筑物的基础测量。

在数字化地图测绘技术的应用中,要做好构筑物的基础测  
量,才能够确保工程测量工作的顺利开展。构筑物基础测量包  
括以下几点:

①地形测量。地形测量是在施工活动开始之前的测量工作, 需要对该地区分布情况进行测量, 借助计算机软件来整理地形数据, 并上传到数据库中, 便于相关人员整理数据信息, 为后续的施工工作提供参考。在实际的工作中, 应用数字化地图测绘技术进行地形测量时, 可以采用GPS静态测量获取数据, 通过基线向量的结算及网平差提高所得数据分析结果的合理性。

②地质勘察。在目前的地质勘查活动中, RTK 技术属于常用的测绘技术。通过对施工现场的地质条件进行深入分析, 了解地质构造、土层分布、地下水情况等信息, 为工程设计和施工提供科学依据。在目前的地质勘查活动中, RTK 技术作为一种常用的测绘技术, 以其高精度、实时性和高效性等优点, 得到了广泛应用。RTK 技术通过接收卫星信号, 结合地面基准站的数据, 能够实现对测量点的实时高精度定位, 大大提高了地质勘察的效率和准确性。

### (3) 布设测量控制网。

布设测量控制网是数字化地图测绘技术测量建筑工程数据的关键一环, 布设测量控制网主要包括平面控制测量和高程控制网。平面控制测量是布设测量控制网的首要任务, 核心目的在于建立一个能够覆盖整个建筑工程区域、具有高精度且相互关联的平面坐标系统。系统可为后续的地形图测绘、建筑物定位、施工放样提供精确的基准。平面控制测量的实施步骤见下图2:

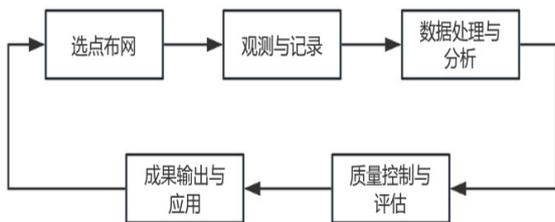


图2 平面控制测量实施步骤

可见, 通过平面控制测量的精确实施, 可以构建一个稳定、可靠的平面坐标系统, 为后续建筑工程的测量工作提供坚实的基础, 确保整个测绘过程的准确性和高效性。

高程控制网是在前期平面控制网测的过程中, 根据不同工程的要求, 采用不同等级水准测量, 选择相应的测量路线, 例如水准路线、闭合水准路线以及支水准路线等; 将所得到的数据进行平行差计算, 根据所得到的结果, 搭建高程控制网。

## 五、数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用优化建议

### (一) 优化网络使用环境

在建筑工程的测量中, 需要进一步优化网络使用环境。比如, 确保测量现场使用的路由器、交换机等网络设备具有足够的带宽和处理能力, 以支持大量数据的实时传输和处理。对于大型建筑工程项目, 应部署足够数量和密度的无线接入点, 确保测量区域内的网络信号无死角覆盖, 减少因网络信号弱而导致的测量数据丢失或延迟。可以采用高效的数据传输协议, TCP/IP 的优化版本, 减少数据传输过程中的丢包率和延迟, 提高数据传输的稳定性和速度。对于实时性要求高的测量数据,

可以考虑使用UDP协议进行传输, 尽管它可能不如TCP可靠, 但在网络条件良好时能提供更快的传输速度。

此外, 为了保障数据的安全, 要实施严格的网络安全策略, 使用防火墙、入侵检测系统, 保护测量数据免受外部攻击和非法访问。对传输的数据进行加密处理, 确保数据在传输过程中的安全性和隐私性。在多设备协同测量的场景中, 应建立高效的数据同步机制, 确保各测量设备之间能够实时共享和更新测量数据, 提高整体测量效率。

### (二) 提升设计方案可靠性

数字化地图测绘中, 方案的可靠性对于测量的准确性至关重要, 可以利用高精度全站仪、GPS-RTK、无人机遥感等数字化测绘设备, 全面、准确地收集建筑工程场地的地形地貌、地质结构、管线分布等信息; 确保数据采集的完整性和时效性, 为设计方案提供全面、可靠的基础数据。可以将采集的数据导入专业测绘软件进行进一步处理和分析, 生成高精度的地形图、三维模型。利用软件工具自动识别、准确选择和计算数据, 减少人工干预, 提高数据处理效率和准确性, 可以采用三维激光扫描技术、倾斜摄影测量等先进技术, 提高测绘精度和效率, 确保设计方案中的地形地貌、建筑结构等信息的准确性。在管理沟通中, 利用云计算、大数据等技术建立协同设计平台, 实现设计团队、施工单位、监理单位等多方之间的信息共享和协同工作。通过数字化平台实时沟通设计方案中的问题和建议, 及时调整和优化设计方案。只有应用好数字化技术, 才能够提升数字化地图测绘技术在建筑工程测量中应用的可靠性, 为设计方案的科学性、准确性和可行性提供有力支持。

## 六、总结

综上所述, 近几年, 随着数字化技术的不断发展, 数字测绘技术在建筑工程测量中的运用已经成为一种发展趋势, 数字化测绘技术能够有效妥善的解决测量环节中所遇到的问题, 最大程度的发挥出数字化测绘工具的优势, 为建筑工程测量作出更大贡献。因此, 在建筑工程测量中, 要加强对数字化地图测绘技术的应用, 使数字化地图测绘技术发挥作用, 为我国城市化的发展提供帮助。

## [参考文献]

- [1]陈凤萍.论数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(002): 000.
- [2]倪凯, 程锦.数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用[J]. 2024(28): 34-36.
- [3]陈卓宁, 王梅红, 司连法, 等.新技术引领下的地图产品创新与多样化呈现[J].测绘地理信息, 2025, 50(1).
- [4]赵伟斌.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].产城: 上半月, 2023(4): 0115-0117.
- [5]陈先旗, 完颜彭娟, 邢鹏飞.建筑工程测量中数字化测绘技术应用分析[J].数码-移动生活, 2023(5): 166-168.DOI: 10.12277/j.issn.1673-0909.2023.5.056.

作者简介: 于素敏, 1987.04.03, 女, 河北省石家庄市赞皇县, 汉, 大专, 中级工程师, 北京诚森信息科技有限公司, 研究方向: 工程测量地形图测绘。