

数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用研究

亚夏尔·依力哈木

博州自然资源勘测规划院, 新疆 博州 833400

[摘要]随着科技的飞速发展, 数字化测绘技术在建筑工程测量中的作用逐渐凸显, 这一技术的广泛应用可以提高测量效率, 还为工程规划和设计提供了更准确、全面的数据支持。数字化测绘可以实现高精度的空间定位, 为建筑结构的设计和施工提供全新的工具。文章主要研究了数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用, 分析它在提高数据准确性、监测变形情况以及支持工程决策等方面作出的贡献。

[关键词]数字化测绘技术; 建筑工程; 测量

DOI: 10.33142/aem.v6i5.11948

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Research on the Application of Digital Surveying and Mapping Technology in Construction Engineering Surveying

YAXIAER Yilihamu

Bozhou Natural Resources Survey and Planning Institute, Bozhou, Xinjiang, 833400, China

Abstract: With the rapid development of technology, the role of digital surveying and mapping technology in construction engineering measurement is gradually becoming prominent. The widespread application of this technology can improve measurement efficiency and provide more accurate and comprehensive data support for engineering planning and design. Digital surveying and mapping can achieve high-precision spatial positioning and provide new tools for the design and construction of building structures. This article mainly studies the application of digital surveying and mapping technology in construction engineering measurement, analyzes its contributions in improving data accuracy, monitoring deformation, and supporting engineering decision-making.

Keywords: digital surveying and mapping technology; construction engineering; measures

引言

数字化测绘技术的崛起为建筑工程测量带来了革命性的变革, 而且还成为了当前建筑领域的重要工具。当前先进的遥感、全球定位系统和激光扫描技术的融合, 让建筑测绘不再局限于传统手段, 而是更加倚重于先进的数字工具, 这样就可以为工程规划、设计和施工提供了更为准确、迅捷的数据支持。通过研究希望可以为相关领域的专业人士提供有益的见解, 促进数字技术与建筑工程的融合。

1 数字化测绘技术概述

数字化测绘技术是一门利用先进的计算机科学和地理信息系统(GIS)技术, 然后结合全球定位系统(GPS)、卫星遥感、激光扫描等先进工具来实现对地球表面空间信息的准确获取、处理和研究的领域。这一技术的发展为测绘领域注入了新的活力, 而且还为各行各业的规划、设计和管理提供了非常精确和全面的地理数据支持^[1]。

数字化测绘技术的重点是对现实世界进行高精度测量的能力, 利用搭载先进的测绘仪器如激光扫描仪、高分辨率相机等, 让数字化测绘技术可以以极高的精度获取地表形状、地物特征等数据, 同时为建筑、基础设施和自然环境等领域的精准测量提供可靠手段。通过将大量的空间数据输入计算机系统, 然后运用GIS技术进行智能处理

和分析, 让数字化测绘技术能够生成具有时空关联性的地图、三维模型等输出, 为用户提供直观、全面的地理信息, 这样一来就可以为城市规划、土地管理等决策提供了科学依据, 同时也可以更加推动环境监测、资源管理等领域的发展。

2 数字化测绘技术的优点

2.1 高精度测量与定位

利用先进的全球定位系统(GPS)、激光测距仪以及卫星遥感技术, 使得数字化测绘可以早日实现对地球表面的精准测量, 提供准确到厘米级别的地理坐标, 这高度的测量精度对于建筑工程的勘测和设计非常关键, 而且在农业、地质勘查等领域都有突出的作用, 通过数字化测绘获得的精确地理信息为各行业提供了可靠的数据基础, 使得科学研究和实际应用的发展得到进步。

2.2 数据的多元融合与整合

整合和融合来自多源的地理数据, 要求这些数据源必须涵盖卫星影像、地理信息系统(GIS)数据、激光扫描, 利用将这些多源数据整合到一个统一的平台上, 让数字化测绘创造一个全面、多维度的地理信息资源, 这种综合性的数据整合使得用户能够更全面地了解特定地区的地貌、地物, 甚至是环境变化, 而且也决策者提供了更为全面

的信息支持。例如城市规划者能够借助这一优势更好地了解城市发展趋势，从而制定更科学合理的城市规划^[2]。

2.3 高效率的数据处理与分析

大量的空间数据通过先进的计算机技术和算法就可以完成快速处理，生成精确的地图、三维模型等输出，这种高效率使得时间和成本优势得到凸显，使得项目团队能够更快速地获得所需的地理信息，在建筑工程中数字化测绘技术的高效率直接就让施工前期的勘测和规划得到保障，同时也为设计师提供了更迅速、准确的数据支持，使得整个工程周期得到缩短，而且还让效益得到极大的提升。

2.4 提升工程安全性

通过实时监测工地的地形、地貌和变化情况，让工程团队可以更好地预测潜在的安全风险，同时还需要采取相应的安全措施，激光扫描技术能够生成精细的地形模型，为施工人员提供可视化的地理信息，从而帮助其更好地规避障碍物、合理安排施工流程，这样的实时监测和可视化让工程作业更高层次的安全性得到保障，而且还极大地减少了事故的发生概率，让工程人员工作的安全系数提升。

2.5 可持续发展的支持

对土地利用、资源管理等方面的精准监测，让数字化测绘技术帮助决策者更好地制定可持续发展战略，在环境保护方面使用监测自然资源的合理利用和环境的变化情况，数字化测绘可以帮助提前发现环境问题并采取相应措施，这为实现可持续发展目标提供了关键的空间数据支持，而且还让经济、社会和环境的协调发展有了保障^[3]。

3 建筑工程测量中的现存问题

3.1 精度与可靠性问题

传统的测量方法受到地形、气象等因素的制约容易受到环境变化的干扰，从而影响测量结果的准确性，尤其是对于大规模建筑项目对高度准确的测量数据的需求日益增长，测量精度不足会造成设计和施工阶段的不准确，使得工程的风险进一步增加。

3.2 时间与成本压力

建筑工程测量面临着紧迫的时间表和有限的预算，这给测量工作带来了极大的挑战，因为以往的测量方法都需要大量的人力和时间投入，这就容易使得工程进度的延误和成本的增加，在项目的快节奏和有限预算下对测量效率的要求日益提高，所以当前如何在时间与成本的双重压力下提高测量效率，就成为了建筑工程测量亟待解决的问题。

3.3 复杂环境条件下的挑战

建筑工程在施工中常常会在各种复杂的环境条件下，特别是一些高山、沼泽、城市密集区域等，这些复杂的环境条件给传统测量工作带来了额外的挑战，传统的建筑方法不能适应多变的地形和气象条件，这就让数据采集的不稳定性增加，特别是在城市中高楼大厦的密集排布影响卫星信号的接收，进而影响测量的准确性^[4]。

3.4 数据管理与集成难题

建筑工程涉及大量的地理信息数据，特别是地形地貌、建筑结构、管线等多方面的信息，一般在数据管理方法中会出现数据冗余、信息孤岛等问题，使得数据无法充分共享和利用，而且不同来源和格式的数据集成也是一个具有挑战性的问题，在建筑工程测量中需要将来自多个阶段和多个来源的数据进行有效整合，这样才能支持工程的全面决策。

3.5 专业人才培养与技术普及

目前相关专业人才的培养存在滞后的情况，因此市场上对于掌握数字化测绘技术的专业人员的需求就无法及时满足，除此之外由于技术的迅猛发展，建筑工程领域存在着技术普及不足的问题，一些传统测量从业者对数字化测绘技术了解不深，这也就使得他们在适应新技术的应用时表现出能力不足的情况。

4 数字化测绘技术在建筑工程测量的应用

4.1 数据采集

不同的建筑工程环境和任务需要不同类型的传感器，常见的传感器有全球定位系统（GPS）、激光扫描仪、相机等，因此在选择设备时应根据具体任务需求，考虑设备的精度、分辨率、采样率等性能指标，以此来做好选用的传感器与设备能够满足工程测量的要求，从而提高数据采集的可靠性。在实际采集数据前必须对使用的设备进行适当的配置和校准，要求校准传感器的参数，调整设备的安装位置和角度，以此来保证其在工程现场的实际应用中能够提供准确的测量数据。

此外也需要考虑环境因素对数据采集的影响，建筑工程会面临各种复杂的环境条件，在日常施工中常常出现恶劣天气、高温、高海拔等，在数据采集前必须充分考虑这些环境因素对设备性能的影响并采取相应的防护措施，例如在极端天气条件下需要采用防水、防尘措施，这样才能保障设备的正常运行，通过这样的注意事项来做好在各种复杂环境中获取可靠的测量数据。此外还要重视根据工程的特点和需求确定数据采集的范围、密度和时序，进而保障采集到足够的信息支持后续工作，特别是在建筑结构的测量中可以采用分段采集的方式，先对整体结构进行全局测量，再对关键区域进行局部细化测量^[5]。

4.2 地面测绘工作

在进行地面测绘工作前需要对测量区域进行仔细的规划，通过规划来确定测量网格的大小和形状以及采样点的分布密度，对于大面积测绘一般需要采用规则的网格布局；而对于细致测量则应该根据实际需要调整采样点的密度，利用科学合理的规划来保障对测绘区域的全面覆盖，从而避免信息遗漏，同时提高工作的效率。在实际测量中也要注意采用差分 GPS 技术，差分 GPS 通过引入基准站对测量站和基准站的信号进行比较，这样是为了消除由大气

条件和卫星轨道误差引起的测量误差,同时要注意使用差分 GPS 来提供实时的纠正信息,以此来让测量过程中进行及时调整,进而保证测绘数据的实时准确性。在地面测绘中还应该重视采用激光扫描技术可以实现高精度、高密度的三维点云数据采集,激光扫描仪通过激光束的高速扫描快速获取大量的地面点云数据,为了提高数据的全面性应该采用多位置多角度的扫描策略,进而保障建筑结构的各个方面都能得到充分的覆盖,而且显然激光扫描可以在复杂环境中获取精细的地形信息,为工程规划和设计提供更全面的数据支持。在进行地面测绘时值得重视的点是注意数据的质量控制和验证,要求在数据采集的过程中对设备的实时监测,发现异常情况及时进行调整,并针对采集到的原始数据进行初步处理,清除噪声和异常值^[6]。

4.3 定位测量工作

通过建立稳定的基准站网络来做好提高定位测量精度的工作,基准站的设置应考虑到地理分布、地形特征和测量任务的需要,在城市环境中由于高楼大厦的遮挡效应需要设置更多的基准站以提高信号接收质量。同时也要重视考虑利用卫星导航系统(如北斗等)与 GPS 卫星进行联合定位,多系统联合定位可以提高定位的可用性和精度,特别是在遭遇信号遮挡或多径效应时,通过利用不同卫星系统的信号就能实现有效降低定位误差的工作,从而提高测量的可靠性。定位测量中也要注意结合激光扫描技术,利用激光扫描仪来完成激光束的扫描,从而获取建筑物表面的点云数据,最终就可以实现高精度的三维定位,在建筑工程中激光扫描可以用于获取建筑物的几何信息,支持定位测量的工作,在进行激光扫描时需要重视扫描仪的安装位置和扫描角度,进而保障扫描得到的点云数据能够覆盖整个建筑物并满足定位精度的要求。

4.4 变形监测

因为不同的变形监测任务需要不同类型的传感器,比如对于建筑结构的变形监测,全站仪更适用于获取三维坐标信息;而在地质体变形监测中就应该选择倾角仪,因为它更适合测量倾斜角度。在进行变形监测时要求合理布置监测点的布设密度和位置,对于建筑结构应根据结构的形状、材料特性和预期的变形情况,规划合适的监测点布设方案,在地质体变形监测中也需要重视考虑地质体的形态和变形机制,从而设计合理的监测网络,重视利用科学的监测点布设来全面、细致地捕捉到监测区域的变形信息。实时监测系统可以利用传感器完成实时采集变形信息,并即时传输到监测中心进行处理,这种实时监测的特点使得监测人员能够及时获知变形情况,从而更迅速地作出相应的决策。对于涉及安全风险的工程如建筑结构或地质灾害

区域来说,显然实时监测就可以让监测的时效性和针对性得到显著提高。此外还要注意使用数字化测绘技术,利用该技术来生成大量高精度的空间数据,以便能够为监测数据的处理和分析提供强大的支持,采用先进的数据处理算法如基于卫星数据的 InSAR 技术、激光扫描点云数据处理等来做好更准确地提取监测区域的变形信息,此外也要重视建立变形模型,通过数学模型对监测数据进行拟合和分析,从而帮助实现更全面地理解变形情况并提高监测的精度。值得注意的是,在变形监测中应该做好实施定期的校准和校验工作,监测设备在运行一段时间后会发生漂移或因环境变化而受到干扰,因此需要定期对监测设备进行校准,同时也要做好对监测结果进行定期的校验,与实际情况进行对比,以便能够及时发现潜在问题,使得监测数据的可靠性得到保障^[7]。

5 结语

综上所述,在建筑工程中数字化测绘技术的应用作为科技进步的产物,逐渐变成了解决传统测量方法局限性的重要举措。经过研究发现数字化测绘技术在建筑工程测量中的多重优势,其主要表现在提高测量效率、优化空间定位、实现变形监测等。这一技术的快速发展为工程领域带来了更高水平的精度和全面性,也为工程决策提供了可靠的数据基础。随着技术的进步也要注意面对挑战,通过持续创新不断完善数字化测绘技术,使其更好地服务于建筑工程的需求。

[参考文献]

- [1]陈展朋.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].江西建材,2023(8):134-135.
- [2]普正雪.数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].科技资讯,2023,21(13):113-116.
- [3]王海明.数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].中国高新科技,2023(11):130-132.
- [4]卢嘉明.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用探讨[J].中国设备工程,2023(9):165-167.
- [5]冉光有.数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].产品可靠性报告,2023(3):76-77.
- [6]张杰,袁训智.数字化测绘技术在矿山地质工程测量中的应用效果分析[J].中国金属通报,2022(12):28-30.
- [7]王鑫.数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].中国高新科技,2022(21):155-156.

作者简介:亚夏尔·依力哈木(1996.7—),毕业院校:长安大学,所学专业:测绘工程,当前就职单位名称:博州自然资源勘测规划院,单位职务:技术员,职称级别:初级工程师。