

Research on Application of Information Surveying and Mapping Technology in Engineering Survey and Mapping

Tiansong Wang

Aerospace Planning and Design Group Co., Ltd., Beijing, 100162, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the social demand for various engineering construction continues to increase, and the quality of the project needs to be guaranteed by surveying and mapping, which promotes the development and progress of surveying and mapping technology. As an advanced surveying and mapping technology, information surveying and mapping has strong advantages and has become the key to modern surveying and mapping, requiring surveying and mapping personnel to combine the needs of surveying and mapping, reasonable application of information surveying and mapping, to ensure the quality of engineering surveying and mapping while speeding up the efficiency of surveying and mapping. This paper starts with engineering surveying and mapping, analyzes the current situation of surveying and mapping, expounds the advantages and application difficulties of information surveying and mapping, and makes appropriate application strategies on this basis to promote the progress of surveying and mapping technology.

Keywords

engineering survey and mapping; information surveying and mapping; environmental impact

工程勘察测绘中的信息化测绘技术应用研究

王天送

航天规划设计集团有限公司, 中国 · 北京 100162

摘 要

随着城市化进程的加快, 社会对于各种工程建设的需求不断提升, 而工程的质量需要勘察测绘保证, 就推动了测绘技术的发展进步。信息化测绘作为先进的测绘技术, 具有较强的优势, 已经成为现代化测绘的关键, 要求测绘人员结合测绘需要, 合理地进行信息化测绘的应用, 在保证工程勘察测绘质量的同时加快测绘的效率。论文就从工程勘察测绘入手, 分析勘察测绘的现状, 阐述信息化测绘的优势与应用难点, 并且在此基础上制定合适的应用策略, 以推动测绘技术的进步。

关键词

工程勘察测绘; 信息化测绘; 环境影响

1 引言

信息化测绘是在数字化测绘的基础上, 在完全网络化运行环境下, 实时有效地向信息化社会提供地理信息综合服务的测绘方式和功能形态。信息化测绘是中国测绘实现了由传统测绘向数字化测绘转化和跨越之后进入的又一个新的发展阶段, 它代表着中国测绘在进入新世纪后现代化建设总的战略方向。工程勘察测绘需要对工程的各项数据进行测绘, 传统的测绘技术难以满足需要, 信息化测绘就成为行业发展的关键。要求相关人员结合工程发展的需要, 分析信息化测绘技术的必要性与难点, 并且综合相关数据制定针对性的解决策略, 充分发挥信息化测绘的功能, 推动工程勘察测绘的发展。

2 工程勘察测绘与信息化测绘概述

工程勘察测绘是建筑和工程项目中不可或缺的一部分, 涉及对地理环境、地形地貌、地下资源和工程场地的详细调查和测量。其中, 工程勘察主要包括对土壤、岩石和地下水的调查。其目的在于提供项目建设的基础数据, 确保设计和施工的安全性与经济性。测绘是获取和表述地面及其特征空间数据的过程, 包括地形测量、工程测量以及数字地形模型 (DTM) 等^[1]。

随着科学技术的发展, 测绘技术也逐渐进步, 信息化测绘逐渐成为行业发展的关键。信息化测绘是将现代信息技术与传统测绘技术相结合, 旨在提高测绘工作的效率、精度和数据管理能力。随着科技的发展, 信息化测绘逐渐成为测绘行业的重要发展趋势。信息化测绘是利用数字技术、网络技术和信息系统进行测量、数据处理、分析和管理的过程。它不仅关注测绘数据的获取, 还强调数据的存储、共享和应

【作者简介】王天送 (1991-), 男, 中国河北唐山人, 本科, 工程师, 从事测绘测量勘察工程研究。

用。现阶段信息化测绘一般包括全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）、遥感技术以及激光扫描等。需要相关人员通过数据采集、数据处理、数据分析、数据可视化以及数据管理等步骤进行应用，充分发挥该技术的功能。信息化测绘是现代测绘技术发展的重要方向，通过结合先进的信息技术和测绘方法，不仅提高了工作效率，还为各行业提供了强有力的数据支持。工程勘察测绘如图1所示。

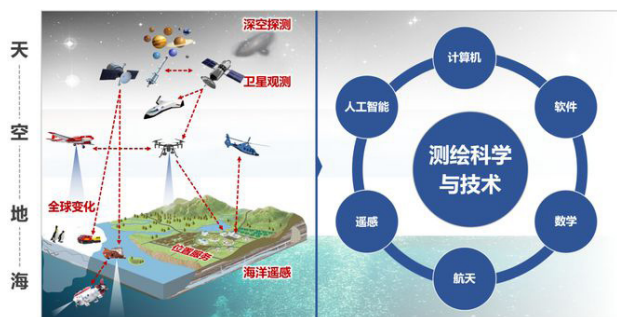


图1 工程勘察测绘

3 工程勘察测绘在作业环节存在的难点

工程勘察测绘环节，实际操作中会遇到各种状况的影响，相关人员在作业环节就会遇到一些问题，需要相关人员进行深入分析。首先，许多地区的地质情况复杂，包括不同类型的土壤、岩石和水文条件。进行有效的地质勘察需要深入分析这些复杂的地质结构。而且地下水位的波动可能会影响土壤的承载能力和稳定性，增加勘察的难度。其次，在某些地区，环保法规可能限制勘察活动的进行，增加了项目的复杂性。天气条件（如降雨、风暴等）可能会影响测量的准确性和勘察的安全性，导致延误或数据不准确。最后，工程测量通常需要高精度的数据，但在复杂地形或恶劣天气条件下，确保测量精度可能非常困难。而且测绘设备和技术不断更新，技术人员需要不断培训以掌握新设备和新技术，增加了人力和成本投入。再加上来自不同源的数据（如GIS、遥感、地面测量等）在格式和精度上可能存在差异，融合这些数据以获得全面的视图具有挑战性。这些难点的存在直接影响勘察测绘作业的开展，制约测绘的精准度，就要求相关人员深入分析这些难点，并且引进先进的技术手段。

4 工程勘察测绘中信息化测绘的优势

工程勘察测绘中，由于测绘环境的复杂性，信息化测绘逐渐成为测绘的发展方向，信息化测绘技术在工程勘察测绘中具有显著的优势，主要体现在以下方面：首先，信息化测绘技术，如无人机测绘和激光扫描，能够在短时间内获取大量高精度数据，极大地提高了数据采集的效率。而且许多信息化测绘工具支持实时数据处理，可以快速反馈测量结果，帮助决策者及时调整方案。其次，现代信息化测绘设备（如全站仪、GNSS）能够提供高达毫米级的测量精度，确保数据的可靠性。而且信息化技术允许不同类型的数据（如

遥感影像、地形图和地质资料）进行有效整合，提高了数据的全面性和一致性；然后，信息化平台允许不同部门和团队之间共享数据和信息，增强协同作业的能力。借助云计算和在线平台，多个团队可以同时访问和编辑测绘数据，提高了工作效率。而且信息化测绘技术的自动化程度高，减少了对人工操作的依赖，降低了人为错误的发生率。最后，信息化测绘技术能够在施工前进行风险评估，提前识别潜在的地质或环境风险，提高工程的安全性。使用无人机等技术，还可以在高风险区域进行远程勘察，确保人员安全。综上，信息化测绘技术在工程勘察测绘中不仅提高了工作效率和数据精度，还增强了协同作业和决策支持能力。随着信息化技术的不断进步，未来的工程勘察测绘将更加高效、智能和可持续。信息化测绘技术如图2所示。



图2 信息化测绘技术

5 工程勘察测绘中的信息化测绘技术应用的策略

5.1 需要制定合适的实施计划

一个全面的实施计划应涵盖目标设定、技术选型、资源配置、培训计划、项目管理等方面，在工程勘察测绘中，制定信息化测绘技术应用的实施计划是确保项目成功的关键，需要相关人员通过以下手段进行设计：首先，要明确项目目标，可以将提高数据采集效率和精度、加强数据的可视化和分析能力、降低人力成本和错误率以及提高协同工作和信息共享能力等作为目标。其次，要确定技术选型，要求相关人员评估现有市场上信息化测绘技术（如无人机、激光扫描、GNSS、GIS等）的适用性，并且分析不同技术的优缺点及其对项目的影响。在此基础上根据项目需求选择合适的测绘技术和设备，考虑设备采购、租赁或合作的方式。再次，要确定资源配置，需要相关人员考虑设备购置或租赁费用、软件购买和维护费用以及人员培训和技术支持费用等。还需要确定项目团队成员及其职责，并且配备专业技术人员和操作员。最后，还需要制定培训计划，要求专业的技术人员对相关人员进行信息化测绘设备和软件的操作培训，并且提供数据处理、分析和可视化的培训课程。还需要建立技术更新机制，定期举办培训和交流活动^[2]。综上所述，通过制定系统化的信息化测绘技术应用实施计划，能够有效提升工程勘

察测绘的效率和准确性，为项目的顺利进行提供有力支持。计划的成功实施还需要持续关注技术更新和团队能力提升，以适应不断变化的市场需求。

5.2 应合理选择技术设备

在工程勘察测绘中，选择合适的信息化测绘技术设备是确保测绘数据精度、效率和安全的关键，常见的技术设备主要包括以下几种：一是无人机测绘，要合理选择无人机平台，如大疆（DJI）M300 RTK、Parrot Anafi USA 等，选择具备高精度 GPS 和长续航能力的无人机。也需要合理选择相机与传感器，包括高分辨率相机（如 20MP 以上）、多光谱传感器（用于植被和土壤分析）。还需要合理选择数据处理软件，如 Pix4D、DroneDeploy 等，支持数据后处理和三维建模。该设备可以快速覆盖大面积区域，适合地形复杂或难以到达的区域，并且提供高分辨率的影像和三维点云数据，精度高。二是要合理选择激光扫描技术，应合理选择地面激光扫描仪，如 Leica RTC360、FARO Focus 等，选择测距精度高、扫描速度快的型号。也需要合理选择移动激光扫描系统，如 Leica Pegasus、Riegl VZ-400i 等，适用于大范围快速测绘。该技术可以生成高密度的三维点云数据，适用于建筑、桥梁和隧道等工程的精细测绘。对于复杂的结构和环境，也可以提供精确的空间信息。三是要重视全球导航卫星系统（GNSS），应合理选择 RTK GNSS 接收机，如 Trimble R10、Leica GS18 等，选择具备实时差分定位功能的接收机。还需要合理选择基站与流动站，配置基站用于提供差分修正数据，提高定位精度。该技术可以提供高精度的定位服务，适合于工程控制测量和地籍测量。也可以实时数据传输，可以快速进行数据更新和共享。四是需要合理选择地理信息系统（GIS）软件，应合理选择桌面 GIS 软件，如 ArcGIS、QGIS 等，选择功能全面、用户界面友好的软件。也需要合理选择在线 GIS 平台，如 Google Earth Engine、ArcGIS Online 等，支持大规模数据的处理与共享。该技术可以提供强大的空间数据分析和可视化功能，支持决策制定，还方便了数据共享与协作，适合团队协作和项目管理。综上，通过合理的设备选型，不仅能够提高测绘的效率和准确性，还能降低成本，提升项目的整体质量。

5.3 构建集成化的信息平台

在工程勘察测绘中，信息化测绘技术的应用愈发重要，

构建一个集成化信息平台能够有效整合多种测绘数据，提升数据管理和决策支持能力，就需要相关人员通过以下手段进行设计；一是要重视数据采集层的设计，需要通过 GNSS、无人机、地面测量仪器、遥感卫星等多种设备采集数据。也需要利用物联网（IoT）技术实现数据的实时传输，确保数据的时效性。二是要重视数据处理层的设计，要求相关人员对采集的数据进行校正、清洗和格式转换，确保数据质量。也需要使用 GIS 分析工具、统计分析软件等进行数据分析和建模，为后续决策提供支持。三是要重视数据存储层的设计，要求相关人员构建高效的数据库系统（如 PostgreSQL、Oracle 等），用于存储和管理各类测绘数据。还需要考虑采用云计算平台，提升数据存储的灵活性和可扩展性。四是要重视应用服务层的设计，要求相关单位开发友好的用户界面，提供数据可视化工具，帮助用户直观理解数据。还需要提供开放的 API 接口，支持不同系统和应用之间的数据交互和集成。五是还需要重视安全与管理层的构建，要求相关人员制定严格的数据安全和隐私保护策略，防止数据泄露和未授权访问。并且根据用户角色设置不同的数据访问权限，确保数据的安全和合规^[3]。综上所述，通过数据的集中管理与高效处理，能够提高工作效率，支持科学决策。随着技术的不断进步，集成化信息平台将在测绘行业中发挥越来越重要的作用，推动整个行业的数字化转型与发展。

6 结语

在工程测量中，各类信息化测量技术得到应用，可以提升测量的精确性，有效地提升工程建设的效率。测绘技术还在不断地发展，因此，在工程测量中应该充分挖掘各类信息化测量新技术，提升测量精确性。

参考文献

- [1] 杨赟.信息化测绘时代工程测绘的发展趋势分析[J].居舍,2022(17):158-161.
- [2] 陈殿波.工程勘察测绘中的信息化测绘技术探讨[J].中国设备工程,2022(2):156-157.
- [3] 龙勇,廖欢.工程测量中的信息化测绘技术研究[C]//北京恒盛博雅国际文化交流中心,2021年9月建筑科技与管理学术交流会议文集,江西省九龙地质建设工程院,2021.