

数字化地图测绘技术在工程测量中的应用

唐心怡

DOI:10.12238/fgmsmr.v1i1.10756

[摘要] 数字化地图测绘技术是指利用计算机、数字图像处理、数据存储、传输和管理等技术,对地理、空间和地形等信息进行数字化处理和分析,以实现地图制作、测量、勘测、监测、规划等目的的测绘技术。该技术是基于现代测量仪器和数据处理方法,实现了工程测量的自动化和高效化。其原理是通过先进的测量仪器获取目标物体的空间坐标和特征数据,然后利用计算机对数据进行处理和分析,最终生成准确的数字化地图测绘结果。数字化地图测绘技术的应用具有广阔的发展前景和巨大的社会经济价值。通过不断加强对其研究和开发,并注重技术更新和人才培养,相信其在未来将能够更好地促进工程测量的创新和发展。

[关键词] 数字化地图测绘技术; 特征; 工程测量; 应用; 注意事项

中图分类号: TB22 **文献标识码:** A

Application of Digital Mapping Technology in Engineering Surveying

Xinyi Tang

[Abstract] Digital mapping technology refers to the use of computer, digital image processing, data storage, transmission, and management technologies to digitize and analyze geographic, spatial, and topographic information, in order to achieve mapping production, measurement, surveying, monitoring, planning, and other purposes. This technology is based on modern measuring instruments and data processing methods, achieving automation and efficiency in engineering surveying. The principle is to obtain the spatial coordinates and feature data of the target object through advanced measuring instruments, and then use computers to process and analyze the data, ultimately generating accurate digital map surveying results. The application of digital mapping technology has broad development prospects and enormous socio-economic value. By continuously strengthening its research and development, and emphasizing technological updates and talent cultivation, we believe that it will be able to better promote innovation and development in engineering surveying in the future.

[Key words] digital mapping technology; features; Engineering surveying; Application; matters needing attention

随着科技的不断进步和发展,数字化地图测绘技术在工程测量中的应用越来越广泛。并且数字化地图测绘技术是协同测量仪器智能化发展的关键技术,在数字化城市和数字化工程的影响下,工程测量方式和技术得到了明显改善,工程测量的内容也随着技术的变化得到了明显延伸。基于此,以下就数字化地图测绘技术在工程测量中的应用进行了探讨分析。

1 数字化地图测绘技术的主要特征

1.1 高精度。数字化测绘仪器具备高度精确的测量能力,为工程测量提供了准确的数据基础。这些仪器采用了先进的技术和精密的传感器,能够准确获取目标物体的空间坐标和特征信息。通过使用数字化测绘仪器,工程测量人员可以获得更精确、更可靠的测量结果。数字化测绘仪器的高精度测量能力是实现

准确测量的关键因素,能够捕捉到目标物体的微小变化和细节特征。这使得测量结果更加精确,有助于进行精细化的工程计算和分析。此外,数字化测绘仪器还能够进行多维度的测量,如长度、角度、高程等,满足不同工程测量需求的多样性。

1.2 高效性。数字化测绘仪器的自动化测量功能可以通过预设参数和自动化控制实现测量过程的自动化操作,测量人员只需要设置好测量参数和目标,仪器就可以自动进行测量并输出结果。这大大节省了测量人员的时间和精力,提高了测量的效率和准确性。同时,数字化测绘仪器还能够快速完成大量的测量任务,处理大量的数据,进一步提高了测量的速度和效率。

1.3 数据集成化。数字化地图测绘技术将测量结果转化为数字数据,方便在计算机等设备上进行数据处理、存储和传输。并

且数字化地图测绘技术可以与其他工程软件和系统实现数据的无缝集成,为工程设计、规划和管理提供准确的测绘数据支持。

2 数字化地图测绘的常见技术

2.1 原图数字化地图测绘技术。原图数字化地图测绘技术由手扶跟踪、GPS输入以及矢量化图形扫描三种先进的科学技术集成,各种技术功能的充分体现可以明显提升图像的清晰度,可以为图形的反转和处理等工作提供较多便利条件。成图的精准度和清晰度与输出设备的精准度具有密切联系,而且人工跟踪的精准度对成图的清晰度和精准度具有重要影响,所以在数字化地图测绘技术应用中需要综合考虑工作人员的技术水平和综合素养,施工团队应针对工程测量工作内容为工作人员定期开展专业培训,利用前沿性的理论内容和先进的技术提升工作人员的业务素养,促使工作人员利用先进的理论知识提升数字化成图的质量。工程测量和测绘工作应重点考虑工程需求,例如在工程测量中不具备大比例尺地图,工程测量人员可以考虑应用数字化测绘方法,这种测图方法是一种内在一一体化的测图方法,同时也是当下工程测量应用最广泛的一种方法。利用数字化地图测绘技术功能可以实现图形的综合分析,可以充分发挥数据处理的能力,提升数字地图的精准度。总的来说,工程测量人员应该针对实际情况和测量要求选择合适的测量方法,确保重要的地物和相邻的控制点精度可以得到有效提升。

2.2 地面数字化测图技术。地面数字化测图技术的研发主要解决比例尺较大的施工图绘制问题,在技术应用中首先需要全面收集和保留相关数据信息,结合信息判定空间布局情况,最后在成图之后完成图形的输出。该技术的主要优势在于测绘精度较高,在工程测量测绘工作中可以保障数据信息的精准度,为工程后续工作的有效开展提供有效参照,同时该技术在工程测量中也具有一次性测量的功能,利用数据信息动态性跟踪处理的功能保证数据信息的精准性,不同行业人群可以结合自身用途需求选择不同地图的编制方法,有效避免工程测量中出现重复性作业的现象。除此之外,地面数字化测图技术在数据信息采集中实现三维坐标收集的功能,确保测绘地形点信息的完整性,而且该项技术可以通过自动化存储和处理的方式避免数据信息的篡改和丢失。因此采用地面数字化测图技术的方式可以有效降低工作人员的劳动强度,降低工程整体的投资成本,同时应用机械集成化处理方式可以避免人为操作造成数据信息出现误差的现象,全面提升工程测绘的准确性和工程测量的质量。

2.3 数字摄影测量技术。数字摄影测量技术是摄影工具和智能化技术的科学整合,因此该技术汇集了计算机技术、数字影像处理等多种技术和理论内容。从单一的测绘工作内容分析,数字摄影测量技术的功能主要体现在影像拍摄,然而从现代化科学技术层面分析,数字摄影测量技术在测绘工作中主要是利用影像建立三维模型,所以很多工程测量人员习惯应用该技术建立室内三维模型,但是从模型本身来看,该技术与传统的摄影测量并没有较大区别。所以数字摄影测量技术在生产和测量的整个环节工作方式与传统作业模式并没有较大区别,但是该技术的

推出颠覆了传统摄影测量技术。大多数工程具有复杂性强和规模庞大的特点,而且不同的工程在地理位置和气候条件等方面存在明显差异,部分工程受气候条件或地理条件等因素的限制而难以顺利开展。然而运用数字摄影测量技术则可以改变传统工程测量存在的缺陷,例如工作人员可以通过摄影机航拍的方式对工程进行全局测量,选择大面积、大比例尺的地形测图方式,因此该技术可以作为地形测图和地籍测量的首选方式。工作测量人员还可以在计算机上实时进行影像匹配,通过影像对比的方式构建地面数字模型,再通过专业软件的数字化应用构建数字地图。数字摄影测量技术主要的优势是在室内就可以完成室外测量内容,而且在测量工作中可以体现出精度均匀和成图快的特点,有效降低了工程测量所消耗的成本,同时也可以有效避免人为测量易受气候条件和季节条件干扰的弊端,所以目前数字摄影测量技术更多应用在大面积、集中地域成图。

3 数字化地图测绘技术在工程测量中的应用及其注意事项

3.1 数字化地图测绘技术在工程测量中的应用分析。(1)在工程地形测绘中的应用。数字化地图测绘技术在工程地形测绘中的应用方面,主要可以借助全球定位系统(GPS)和地理信息系统(GIS)等工具和设备,实现对地形特征的测量与分析。具体应用包括:第一,地形数据采集与建模:通过GPS定位技术获取地表高程数据,结合遥感技术获取地表特征和地貌信息,并通过数字化测绘软件进行数据处理和建模,生成地形图和三维地形模型。第二,地形变形监测:利用数字化地图测绘技术对工程所在地区的地表形态和高程进行定期测量,通过对比前后的测量数据,可以有效监测地质灾害形变、地表沉降、土壤位移等问题,提前预警和采取相应的措施。(2)在工程建筑测绘中的应用。利用数字测绘技术对工程建筑物进行测绘,能够对其进行高精度的定位、高精度的测量。利用数字测图技术,可以对施工现场进行实时的测量与数据处理,从而提高施工现场的精度与效率。利用数字测图技术,可以对建筑物的高、长、宽、面积等进行全面的测量与分析。同时,利用数字制图技术,可以为建筑物的设计与建造提供更为准确的数据支撑。数字测量技术在建筑工程测量中的运用,还涉及到对工程建设过程的监控和控制。数字测量技术能够对项目建设的进度、效果等进行实时监控,为项目建设提供实时的数据支撑。利用数字测绘技术,工程师可以对工程建设的施工进度与质量进行实时监控,并能对施工过程中出现的问题进行及时的发现与解决,从而确保了建筑施工的质量与进度。(3)在地下设施测绘中的应用。第一,地下管线测绘:提高工程施工中的定位准确性和施工有效性。同时,结合GIS技术,可以将管线数据进行空间标注和管控,方便后续维护和管控。第二,地下隧道测绘:数字化地图测绘技术可以用于地下隧道的测量和设计,在隧道建设前期通过地质勘探和数字化测绘获取隧道建设所需的地质地貌信息,确定隧道的线路和施工参数。

3.2 数字化地图测绘技术在工程测量中应用的注意事项。(1)选择合适的数字化测绘设备。在进行工程测量时,要根据具体的

工程需求和测量要求来做出决策。测量仪器应具备高精度, 以确保测量结果的准确性。高精度的仪器能够满足对各项测量参数的高要求, 如长度、角度、坐标等。测量仪器应具备高稳定性, 能够在复杂的工程环境中保持稳定的性能。这样可以避免仪器的误差和漂移, 确保测量结果的可靠性。测量仪器应具备高效率, 能够在较短的时间内完成大量的测量任务。(2) 工作人员需要充分了解数字化地图测绘技术的原理和操作方法, 应接受相关培训和教育, 熟悉设备的功能和操作流程。只有掌握了正确的使用方法, 才能避免因操作不当而引起的误差和不准确的数据。(3) 正确设置和操作测绘设备。在进行测量之前, 对测量设备进行校准和校验工作非常关键, 为了确保测量结果的准确性。校准指通过与已知标准进行比较, 确定测量设备的精确度和准确性。校验是指对设备进行实际测量, 并比对与已有准确数据的差异来评估设备的准确性。设备的校准和校验工作应按照相关的标准和规范进行, 检查设备的精度、灵敏度、稳定性等指标, 并进行必要的调整和修正, 校准和校验的频率应根据具体情况来定, 可以是定期的、按需的或因设备损坏后的修复。(4) 合理选择测量控制点和测量范围。在进行测绘过程中, 测量控制点的选择应考虑工程项目的特点和需求。控制点应能够代表整个测绘区域的特征和变化。通过合理的控制点分布, 可以确保测绘结果具有良好的代表性和全面性。控制点应具备高精度和稳定性, 以确保测量数据的准确性。控制点应在可接受的误差范围内进行校正和校验, 以保证其测量结果的精确性。控制点的选择还需要考虑工程项目的地理要素和区域范围, 应确保测量范围覆盖到所有需要的地理要素和区域, 以获取全面的数据信息。这样可以提高测绘结果的可靠性, 并满足后续工程设计和规划的需要。(5) 数据处理和分析的质量控制。要对采集到的数据进行筛查和过滤, 排除异常值和误差。这可以通过比对不同测量点之间的差异和参考数据进行校对, 以找出可能存在的错误和异常。对于存在误差或异常的数据, 应及时予以修正或舍弃, 确保数据的准确性。通过与已有的准确数据进行比对和验证, 可以评估测绘数据的准确

程度和一致性, 在数据校核过程中, 需要注意数据间的一致性, 并进行必要的调整和修正。在数据处理和分析的过程中, 还可以应用合适的统计和图形分析方法, 从中提取和解读有关工程项目的关键信息。(6) 应定期对测绘设备进行维护和保养, 包括检查设备的正常工作状态、清洁设备以确保测绘质量的稳定性。

4 结束语

综上所述, 数字化地图测绘技术的工作原理是通过先进的测量仪器获取目标物体的空间坐标和特征数据, 然后利用计算机对数据进行处理和分析, 最终生成准确的数字化地图测绘结果, 其实现了工程测量的自动化和高效化。并且随着现代科学技术的快速发展, 数字化地图测量技术已经成为工程测量中必不可少的措施之一, 其在工程测量中的实际应用, 能够更加准确、高效的获取测量数据, 从而有效提升工程测量水平。

[参考文献]

- [1]刘正祥,汪雄军.数字化测绘技术的优点和在工程测量中的应用研究[J].科学技术创新,2020(14):43-44.
- [2]梁标丽.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].工程机械与维修,2022(06):198-200.
- [3]寇记玮.现阶段数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].测绘与勘探,2022(02):89-91.
- [4]杨李.数字化测绘技术在水利工程测量中的应用研究[J].河南水利与南水北调,2023(09):98-99.
- [5]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.
- [6]吴嫣婷.数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].工程技术研究,2023(19):84-86.
- [7]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.
- [8]陈磊.工程测量中数字化测绘技术运用分析[J].智能建筑与智慧城市,2024(01):39-41.