

数字化测量技术在工程测量中的应用

张立芳 吴正晶

(山东鸿驰测绘技术服务有限公司, 山东 聊城 252000)

【摘要】随着计算机、多媒体、人工智能等技术的发展,传统测绘技术已经开始了数字化的进程:对测绘数据的需求,测绘目标和测绘成果的推广都从地图等实物变成了各种数字元素,测绘作业和效率也发生了巨大变化。数字测绘技术广泛应用于测量工作,提高了测量数据的准确性和安全性,全面提高了工作效率,降低了工程项目成本,促进了土木工程的持续健康发展,适应国民经济发展的需要。该文讨论了数字测绘技术在测量工程中的应用。

【关键词】数字化测量技术;工程测量;应用

一、数字化测绘技术的发展

传统的测绘技术难以满足高效率、高精度测绘技术的要求。基于信息技术的计算机技术在实际应用中可以有效地克服传统人工分析和绘图技术的缺点。数字测绘技术主要用于早期工程测绘和工程制图,它具有较高的准确性和实用价值,在绩效评估中发挥着重要作用。数字测绘技术在我国的应用还有很大的发展空间,一些关键技术的欠缺,在一定程度上制约了数字测绘技术的发展和运用。专业人员应加强对数字化测绘技术的研究,以保证质量满足建设项目的实际要求。

对于技术测量工作,合理使用数字测绘技术进行数据采集,可以独立、科学地选择三维坐标,实现地形标志的自动记录。该技术不仅大大减轻了测绘人员的劳动强度,而且节省了正常运行时间,提高了数据采集的准确性,对提高测绘工作质量和提高工作效率具有重要作用。由于数字测绘技术是在计算机技术的基础上发展起来的,在自动计算、识别和选择方面具有明显的优势,在保证地形图的精度、标准化测量和地图绘制的美观方面具有很大的可靠性。此外,数字测绘技术的引入可以减少人为测量引起的人工误差,并显著减少技术测量引起的误差。

由于数字测绘技术具有丰富的图形属性信息,在测绘过程中可以随时调用各种地图符号,大大丰富了测绘的属性信息。实践表明,利用数字测绘技术,可以更方便地存储工程中的测绘成果。正是因为数字测绘技术具有这一优势,大大方便了相关数据信息的存储。该技术的使用不仅可以保证数据的真实性和可靠性,还可以减少项目中的许多重复测量工作。

二、传统测绘技术的局限性

传统测绘技术往往需要大量的人力和时间投入,尤其在复杂和广大的地区进行测绘时,可能需要花费数天甚至数月的时间,而且过程中还可能因为各种外

在因素而导致延误,对于急需地理信息的情况,如自然灾害后的紧急救援来说,显然是难以接受的。传统测绘技术的精度和一致性也存在一些问题,测绘过程大多数依赖于人工操作,这就意味着人为误差难以避免,尽管可以通过严格的质量控制和复核流程来减少这些误差,但是完全消除误差是不可能的,这些误差在累积过程中可能导致最终的测绘结果与实际情况有较大出入,从而影响决策的效果。地理信息系统已经成为现代测绘的一个重要工具,能够处理和分析大量的地理数据,但是传统测绘技术难以处理这样的大数据,而且在数据分析和可视化方面也存在明显的不足,即使获得了大量的地理数据,也可能无法充分利用这些数据,甚至可能因为处理不当而导致数据的丢失或者误解。此外,传统测绘技术在灵活性和扩展性上也存在问题。传统测绘过程是线性的,而且每个步骤都需要大量的时间和人力投入,在面对新的测绘需求时,难以进行快速和灵活地调整,而在当今快速变化的社会中,这种局限性无疑会影响测绘工作的效果和效率。

三、数字化测绘技术的优势

(一) 测绘技术自动化高

数字化测绘技术是将测量的标准数据录入计算机,计算机利用相关软件对测绘数据进行处理和分析,完成自动化测量,输出达到国家标准的数据和图形。

(二) 测绘结果精确度高

传统的测绘技术多利用人工测量,而测绘地形复杂,危险性高,这样不可避免地会出现人工误差,有时还会出现估测的误差,更加导致数据的不准确性。而数字化测绘技术利用计算机进行计算分析,减低了误差,提高了测绘的精确性。

(三) 测绘过程效率高

由于以前多用人工测量,工作时间长,人工计算结果,效率很低,而数字化测量利用计算机辅助系统进行测量、存储和分析处理生成数据及图形,大幅缩

短了工作时间，提高了工作效率。

（四）测绘图形丰富

数字化测绘技术可以选取长度、高度、角度等基础数据，通过计算机软件进行分析处理，高效绘制生成三维图形。不管地形多复杂，都可以利用数字化技术模拟展现其地物及地形地貌，使图形信息更完整丰富。

（五）存储安全便利

数字化测绘数据信息和计算机连接自动保存，不同的数据类型通过整合、纳新、汇总，数据结果分类存储，科学和规范管理不同类型的数据，数据可以存储在计算机和网络上，安全性高，方便随时查阅、编辑、输出。

四、数字化测绘技术在工程测量中的应用现状

（一）数字化成像技术在工程测量中的应用

数字化成像技术是通过使用传感器和计算机技术将现实世界的物体或场景转化为数字图像或模型的技术。该技术的核心是通过传感器捕捉物体或场景的光学信息，并将其转化为数字数据。数字化成像技术在工程测量中的应用广泛，它提供了高效、精确的数据获取和处理方式，为工程项目的设计、施工和监测等环节提供了强大的支持。针对建筑物立面测量与模型生成，通过将激光扫描仪或摄像机放在适当的位置，可以捕捉建筑物立面的大量影像数据。然后，利用图像处理和计算机视觉算法处理这些数据，生成高精度的建筑立面模型，包括立体图、立面图和数字化模型。这些模型可以为建筑设计提供准确的基础数据，并用于后续设计评估和分析。结合数字化成像技术和结构分析方法，可以对建筑立面进行结构分析，识别潜在的问题和缺陷，并提供相应的修复和加固建议。若测量的历史建筑立面存在裂缝和变形情况，传统的测量方法需要人工测量和记录，耗时耗力且易造成误差。采用数字化成像技术，可以通过激光扫描仪或摄像机对建筑立面进行全面、快速的扫描，获取大量点云数据或图像数据。然后，利用相关软件对数据进行处理和分析，生成建筑立面的三维模型，并量化分析裂缝的宽度、变形的程度等。工程师可以更准确地评估建筑结构的状况，确保建筑物的安全和稳定。

（二）原图数字化测绘技术在工程测量中的应用

原图数字化测绘技术是一种将现实世界中的物体、场景或结构通过数字图像的方式进行测量和建模的技术，主要用于建筑物的形状变化监测。通过将建筑物的原始图纸或照片进行数字化处理，可以获取建筑物在不同时间点的形状数据。利用这些数据，可以对建筑物的变形情况进行量化分析和比对。建筑物立面的数字化测绘可以比较不同时间段的立面数据，判断建筑物是否存在倾斜、变形或裂缝等问题，从而及时采取相应的维修措施。将建筑物的原始图纸或图像

进行数字化处理，可以获取建筑物不同部位的位移数据，从而监测建筑物的结构变化和位移情况，帮助识别潜在的结构问题。例如，通过对建筑物地基的数字化测绘，可以实时监测地基的沉降情况，及时发现地基沉降不均匀或过大的情况，以保证建筑物的结构安全性。又如，在监测高层建筑在使用过程中发现外墙存在局部下沉问题，为了及时了解和监测变形情况，可以利用原图数字化测绘技术对建筑物外墙进行测量。在获取建筑物外墙原始图纸的基础上进行数字化处理，并定期对建筑物外墙进行数字化测量，记录墙体的形状和位移数据。通过对比不同时间点的数据，精确评估墙体的变形程度，并根据监测结果采取相应的修复措施，确保建筑物的结构稳定性和安全性。

（三）GIS 技术在工程测量中的应用

GIS 技术是一项可以推断和分析特定时间空间信息的技术，它可以确保数据信息的输入、检索和存储，在地理数据采集方面发挥着重要作用。传统的地理数据采集需要人工实地测量和记录，费时费力且易出现误差。GIS 技术可以利用卫星遥感影像、无人机航拍数据等远程感知技术获取大范围的地理数据，还可以结合全球定位系统和地理数据库准确采集地理位置信息，将采集的地理数据以图形和属性的形式进行存储和管理。通过地图制图功能，将不同类型的地理数据在地图上进行可视化展示。例如，环境保护机构可以利用 GIS 技术制作污染源分布图，将不同区域的污染源标注在地图上，帮助决策者直观地了解污染情况，并制定相应的环境保护措施。此外，GIS 技术提供的空间分析工具可以对地理数据进行统计、叠加、缓冲等空间分析操作，从而揭示地理现象之间的关联和规律。例如，在城市规划中，可以利用 GIS 技术进行用地分析，评估不同区域的适宜用地类型，为城市发展和土地利用决策提供科学依据。

五、现代数字化测绘新技术在工程测量中的具体应用

（一）现代数字化测绘技术在地籍测量工程中的应用

通过地籍测量可以准确采集土地资源信息，获得精确的土地数据，构建丰富的地籍图，为国土资源管理提供强有力的支持。利用现代数字化测绘技术进行现场勘测，采集地籍数据，并通过软件进行整合、分析、筛选、处理，制作出精确、丰富的地形和地籍图，并实行动态监管，及时更新。

（二）现代数字化测绘技术在水利工程测量中的应用

现代数字化测绘技术利用 GPS 和 RS 技术对整体水利施工工地水位和周边环境进行现场勘测，获取准确数据，通过不断搜集水利工程各个阶段的数据信息，

从而建立水利基础信息平台,为提高水利工程质量提供保障。工程数据通过相关软件进行技术处理,制作成数字地图,可精确、直观、全方位地体现水利工程特点,为水利工程建设提供数字化支撑,便于水利工程设计、施工、监管、建设,提升工程质量,保证其水利工程的长久稳定。

(三) 现代数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用

利用无人机遥感技术对建筑工地现场进行航拍,使用GPS-RTK技术采集施工地形分布的三维坐标数据,勘察施工周围环境及地质数据,对已有图纸进行扫描,利用数字原图技术进行数字化处理,有效消除测量误差,为合理设计施工图纸、制定实施方案提供数字依据。建筑过程中合理布设测量控制网,在特定时间内进行建筑物位移、沉降和倾斜监测,并将得到的各类数据信息进行数字化整合,确保建筑物处于安全范围内,保证建筑工程质量。

(四) 现代数字化测绘技术在矿山工程测量中的应用

现代数字化测绘技术使用RS和GIS技术对矿山地质环境进行全面监测,对矿山开采区域进行动态监测,采集数据,搭建地质模型,制作矿山数据及地形图,布设工程控制网,帮助施工人员精确定位地形,可提高采矿的精确度,提高施工效率,还可根据测绘数据预判风险程度,帮助施工人员及早采取应对措施,有效规避施工风险,增强矿山开采安全性。同时,利用现代数字化测绘技术,对矿山环境进行实时监测,可以预防矿山被过度开采,实现矿山的可持续开采。

六、数字化测绘技术在建筑工程测量中的优化建议

(一) 积极改善、优化网络使用环境

在特殊的测绘系统中,专家在使用新的测绘技术时,应注意优化网络环境,即选择适当的传输方法,以确保测绘数据的稳定性。以大面积监测和测绘为例,为了确保监测和测绘环境的安全,特派团专家采取了以下措施来确保稳定的传播,即改进过滤设备、放大设备、天线网络和其他设备。

(二) 提升设计方案可靠性

首先,监测和测绘技术的实施方案应根据现场的实际环境进行设计,以确保监测和测绘数据的可靠性。其次,围绕施工的新监测和绘图技术建立完整和可靠的模型,以确保设备能够在监测和绘图过程中有效适应,从而提高监测和绘图数据的准确性,确保新监测和测绘技术的应用效果。

(三) 提高测绘人员综合素养

首先,测绘人员要进一步提高原有的技术能力。一方面,设计部门要深入了解当前测绘部门的资质水平,做好相关工作的测算。另一方面,管理人员应该

根据结论和观察结果组织员工学习新的想法、技能和经验,以确保团队能力的整体质量。需要注意的是,设计部门应在新测绘技术指导下开展各种培训活动,以提高团队人才的适应性。其次,设计部门应解决招聘问题,即寻求基于现代考试和绘图的综合人才,以填补原有技术标准的不足,提高专业团队的重要性。

(四) 增强管理人员统筹能力

首先,管理人员应意识到新的监测和测绘技术在测绘中的应用价值和重要性,然后通过开发自己的知识管理系统和行为来积极开发和调整这些技术。其次,建立严格的责任制,完善监测测绘制度的实施。单位应根据测绘新技术的实际情况,制定相关标准作为其应用方向。例如:根据原有标准,引入新概念,在一定程度上提高管理的总体规划能力。最后,建立相关的反馈机制,即建立及时的信息系统,将所有监控计划和地图反馈给管理者。一方面,应该谨慎地改进监测和绘图系统;另一方面,应该纠正错误的总体行动计划,以确保项目的发展。

结束语:

综上所述,数字测绘技术是一种使用决策“自定义算法模型”作为真实区域数字捕获、表达、处理和分析的核心技术过程,是传统测绘技术的创新。目前,数字测绘技术往往无法满足景区的各种变化和问题解决的要求,但随着先进技术、智能化等技术的发展,未来的数字测绘技术将逐渐带来一些巨大的变革。最后,数字测绘技术将为个人提供更准确的区域数据、信息和产品知识,未来的智能监测和测绘技术也将为中国智能城市发展提供重要的信息和经济支撑,为全面推进中国数字化发展和智能化转型做出巨大贡献。

参考文献:

- [1] 戴子龙,肖宏.谈数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2021,(17):190-191.
- [2] 宋晨程.数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].华北自然资源,2021,(05):67-68.
- [3] 蔡伟.数字化测绘技术在工程测量中的应用分析[J].四川水泥,2021,(08):63-64.
- [4] 毛振中.基于数字化测绘技术的工程测量实践[J].华北自然资源,2021,(04):70-71.
- [5] 陈国庆.工程测量技术要点与控制方法研究[J].华北自然资源,2021,(03):66-67.
- [6] 杨兰华.数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].交通世界,2021,(12):4-5+12.
- [7] 张俊洲.现阶段数字化测绘技术在工程测量中的运用[J].智能城市,2021,7(07):57-58.
- [8] 金雷.试论现代测绘技术在工程测量中的应用[J].居舍,2021,(07):62-63.