

浅谈数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用

孙文柏

山东省滕州市房地产服务中心

摘要：数字化测绘技术在建筑工程测量方面的应用有助于提高数据的准确性和可靠性，并为建筑设计、施工的决策制定者与规划者提供更多有价值的建筑工程数据信息。本文将围绕数字化测绘技术应用发展趋势分析，探究数字化测绘技术在建筑工程测量中的运用优势，进一步通过完善数字化测绘技术在建筑工程测量中的流程设计，制定建筑工程测量对于数字化测绘技术的应用策略，提升数字化测绘技术的应用水平。

关键词：数字化测绘技术；建筑工程测量；数据；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.10.115

引言

现今，数字化测绘技术在建筑工程测量领域的发展普及，为建筑工程测量数据分析提供有力支撑。新时期数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用，既要深化对数字化测绘技术内容的了解，也要针对建筑工程测量工作需求，制定对数字化测绘技术的科学应用方案，满足基于数字化测绘技术的建筑工程测量工作需求。

一、数字化测绘技术的应用发展趋势

数字化测绘技术是利用现代计算机技术与数学算法，将地球表面或物体的地理位置信息转化为数字形式的过程。数字化测绘技术结合了测量学、地理信息系统与计算机图形学等领域的知识内容。从当前技术特点来看，数字化策略技术主要在地图制作、三维建模、施工管理、基础设施管理、建筑规划设计、道路施工及导航系统等方面得到广泛应用。在数字化测绘技术发展普及的初期阶段，GPS、LiDAR、遥感技术、数字图像处理等技术内容发挥多方面的技术优势。随着近年来数字化测绘技术的不断发展，ALS、UAS LiDAR、实时测绘技术、DEM等技术内容逐渐在数字化测绘方面形成技术发展的新趋势。譬如，UAS LiDAR技术的运用则是将无人机与激光建模技术进行结合，通过使用激光束扫描地面与物体，可以快速获取大范围的高精度地形、物体表面数据，并将数据应用于实时建模分析，完善数据信息模型。所以，数字测绘技术的应用发展，主要基于技术应用需求进行技术革新及技术开发。从而，保持数字化测绘技术的核心优势，实现数字化测绘技术应用水平的进一步提升。

二、数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用优势

（一）高精度定位

数字化测绘技术能够提供高精度的测量结果，通过使用全球定位系统、激光扫描及DEM等技术可以将建筑结构、建筑基础框架及建筑设计模型进行结合，分析建筑设计的可行性及施工监理工作需求。相比于传统的测绘模式，数字化测绘可以将部分数据信息注入计算机系统，通过计算机数据计算得出数据精准数据信息内容，并为建筑施工与建筑设计提供可靠的数据信息参考。另外，在数据信息处理效率方面，数字化测绘技术也具有一定的内在优势。譬如，近年来AI技术在数字化测绘技术方面的运用，作为数据信息内容的高效化处理提供支持。其中，AI不仅能为施工人员及建筑设计者提供规范的建筑设计图形参考，同时，能针对建筑设计及施工存在的问题进行总结与归纳，极大的提升施工管理及建筑工程测量的效率，为后续更好进行建筑工程测量的数据信息采集提供充分的技术保障。

（二）多维数据管理

建筑工程测量涉及地理坐标、地形数据、基础设施数据、内部结构与布局、材料质量数据及环境数据多种不同的数据信息内容。针对数据信息的管理，应依据建筑设计及施工要求进行分类管理。数字化测绘技术的应用优势在于，不仅能针对多维数据进行有效的采集与存储，同时，亦可针对错误进行内容进行纠正，并进行数据信息内容的核对，保证数据信息内容的准确性。相比于传统的数据管理模式，数字化测绘技术能动态化进行数据信息的管理分析，简化部分传统的建筑工程测量数据采集流程，提升建筑工程测量的作业针对性，进一步满足多种不同条件下的建筑工程测量需求。所以，数字化测绘技术的运用，为建筑工程策略的多维数据管理提供必要的技术支持，实现对数据信息内容的有效整合，提升数据信息管理的有效性与实效性，为后续数据信息查阅及信息检索提供高水平信息管理服务保障。

（三）施工监控与质量控制

施工监控与质量控制，也是数字化测绘技术在建筑工程测量中的主要应用优势之一。建筑工程测量通常需要在施工建设阶段及设施安装阶段，针对工程施工数据进行收集。譬如，在安装中央空调阶段，部分商用建筑要根据预期设计规划，基于建筑各个区域结构应力及结

构强度的不同，合理的选择中央空调设备管道及通风口架设、开凿区域。从而，保证在不改变结构强度及结构应力的情况下完成中央空间的施工安装作业。此时，建筑工程测量人员应通过建筑结构数据、材料数据、建筑设计方案及建筑施工质量等数据分析，为设备施工与安装人员提供设备安装支持。因此，数字化测绘技术可用于施工监控与质量控制，通过在施工过程中进行实时测量与监测，能及时发现与纠正偏差，确保建筑工程施工的科学化水平，保障建筑施工能按照质量要求做好施工管理。

三、数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用设计

（一）确定测量目标与合理选择测量工具、技术

建筑设计实际用途不尽相同，针对不同建筑的测量目标选择也存在一定的内在区别。建筑工程测量应优先针对测量明确进行明确，包括地理坐标、尺寸、形状及测量精度等信息，在有效明确测量要求及测量目标之后，再确定对测量工具与测量技术的选择。譬如，针对高层建筑测量，通常选择无人机激光扫描进行测量，有效排斥自然因素、人为因素等外来要素对于测量数据结果的影响。对于内部空间数据测量，则运用定位测量仪与实施测绘技术进行测量数据采集。从而，准确的掌握测量信息与测量数据。因此，不同的建筑设计对于测量目标与测量工具、技术选择也具有不同的要求。保证技术的适用性及充分满足技术应用适用条件，则是发挥数字化测量技术应用优势的关键，有助于保障测量结果的准确性。另外，部分特殊建筑的工程测量，需要在结合建筑图纸及施工作为规划的同时，做好对各类不同数字化测绘技术的运用。以此，提升建筑工程测量的质量及信息数据的准确性。

（二）现场数据采集与数据处理分析

根据测量目标，利用选定的测量工具进行现场数据采集。确保测量过程准确、完整，并根据需要采集足够的测量点与图像，是现场数据采集的基础指标要求。数字化测绘技术的运用应结合现场施工情况有针对性的制定数据采集规划，在不影响施工秩序及施工作业稳步推进的同时，做好现场数据采集管理。完成数据采集后可以通过对数据信息的汇总进行数据分析，建筑工程测量人员需要根据数据配准指标、数据质量评估要求针对测量数据信息进行分析，并运用计算机进行数据特征提取、图像处理，为后续建筑建模设计及建筑模型分析提供支持。其中，建筑工程测量需要注意的是，现场数据采集与数据处理分析可能受到空间条件及时间条件的限制，测量人员可以借助辅助技术手段，针对测绘数据

及图形信息进行修正。譬如，运用AutoCAD、Revit、SketchUp、Rhino、3ds Max、Lumion及Houdini等数字化测绘软件进行数据修正及数据模型处理，以获取所需的测量结果及准确的测量信息。

（三）建筑信息模型集成设计与实时反馈控制

将数字化测绘数据与建筑信息模型进行集成，通过将数字化测绘数据与BIM软件进行导入与对齐，实现数据的信息的有效比对及数据检测，确保设计和施工的一致性，则是提升建筑工程测量质量的科学方式。其中，数字化测绘技术的运用将为技术人员及工程人员更好进行模型数据解析及建筑模型设计提供帮助，通过计算机设备的数据信息交互，实现对不同信息内容的修正，提升数据信息内容的真实性。此外，部分建筑工程测量需要根基建筑施工进度进行建筑工程质量管理监督。为此，建筑工程测量可以运用数字化测绘技术的实时测量数据传感器进行数据采集，并通过无线通讯网络进行数据传输，由服务器终端进行数据进行对比，并动态化进行建模数据堆叠，逐渐的完善建筑模型结构，帮助施工管理人员及测量人员及时的发展问题，强化建筑工程测量数据信息实时反馈，提升建筑工程测量的动态纠错能力。

四、数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用路径

（一）规范数字化测绘技术应用要求

规范数字化测绘技术的应用要求，在于提升对数字化测绘技术的应用标准化水平，降低人为因素对于数字化测绘技术应用的负面影响，全面发挥数字化测量技术的核心优势。目前，数字化测量技术虽然降低人为干预的作业频次，但部分数据采集及数据信息整合工作，仍需由人工干预进行完成。且由于建筑施工环境相对较为复杂，基础干扰项及干扰因素相对较多，容易对数字化测绘技术应用产生影响。所以，在数字化测绘技术的应用方面，仍需做好对操作规范的进一步明确。譬如，在ALS及LiDAR技术的应用方面，需要在制定测绘计划阶段，针对三维测量数据采集周期、数据应用时效、地貌信息、地形建模及非接触性测量操作规范等进行明确，帮助建筑工程测量人员提升对设备的操作、控制能力。另外，规范数字化测绘技术应用要求，能提升对数字化测绘技术应用科学化水平。例如，在部分非平面结构的建筑设计方面，数字化测绘技术可以准确的进行结构模型绘制，但自然环境变化可能对传感器数据采集的信息准确性产生影响。所以，需要基于规范要求做好人工修正，保证数字化测绘技术的应用有效性。

（二）优化数字化测绘技术应用流程

数字化测绘技术的内容相对复杂。从技术应用需求来看,数字化测绘技术主要降低人工测绘的操作门槛,提升建筑工程测绘的基础效率,保证测绘数据信息的准确性。为更好做好测量数据分析,施工单位应在数字化测绘技术的应用方面,做好对测量技术内容的进一步细化,科学的调整各类技术的应用优先级,将软件操作、计算机设备应用、传感器调试等操作流程进行明确,保证数字化测绘技术应用能满足建筑工程测量的多方面需求。譬如,在制定测绘方案的阶段,需要根据GPS、LiDAR、遥感技术、数字图像处理、UAS LiDAR及DEM等技术特性进行技术分析,根据建筑周边环境、建筑地形条件及建筑设计施工方案,有序开展建筑工程测量程序设计,并充分发挥各类不同技术的核心技术优势,保证各类技术的运用能为建筑工程测量工作的开展提供准确的数据信息参考支持,有效排除干扰因素及环境因素对于测量准确性的影响。

(三) 完善数字化测绘技术应用管理机制

数字化测绘技术的应用需要考虑不同条件、不同环境下建筑工程测量需求的内在差异。为更好提升技术应用的有效性,企业必须建立完善的数字化测绘技术应用管理机制,针对建筑工程测绘要求进行管理工作监督,并定期针对建筑工程测量数据、信息进行核对,保证数据信息内容的准确性。譬如,在建立地理参考框架方面,数字化测绘技术的应用管理,应根据地面控制点的测量数据与现有地理参考系统进行数据修正,必要时,企业可以采取数据信息共享的方式,开展在线的建筑工程测量监督,确保数字化测绘技术应用能得出相对准确的数据信息。另外,完善数字化测绘技术的应用管理机制,能加强对建筑工程测量误差的控制,保障建筑工程测量工作的有序开展,避免施工作业对于数字化测绘技术应用产生负面影响。

(四) 加强建筑工程测量人员数字化测绘技术应用培训

数字化测量技术应用种类相对较为繁多,不同场景对于数字化测绘技术的应用需求各不相同。企业应结合建筑工程测量需求,从数字化测绘基础知识、数字测绘软件应用及数字化测绘质量管理三个方面进行测量人员的培训设计,基础知识培训应从地理信息系统的使用、全球定位系统的操作、自动化测量仪器的排障等进行培训实践,帮助技术人员了解各类不同技术的应用优势及使用条件,提升测量人员对于数字化测绘技术的应用能力。数字测图软件的应用培训,则主要针对主流的数字测图软件进行使用讲解,包括AutoCAD、ArcGIS、QGIS

等软件的操作方面,提升技术人员独立开展建筑工程测量的能力,帮助技术人员在行测量数据处理、绘图、地理空间分析等方面保持工作优势。数字化测绘的质量管理,则主要针对数据修正、数据采集准确性、数据信息存储、数据验证及数据审查等提供培训支持,提升测量人员与技术人员对于数字化测绘技术的应用有效性。

(五) 深化数字化测绘技术的优化与开发

建筑工程测量具有一定特殊性,内部条件及外部环境对于建筑工程测量工作的开展具有相对直接的影响。针对数字化测绘技术的运用,同样要针对内部因素及外部因素的影响进行排除。所以,企业要根据建筑工程测量需求,针对数字化测绘技术的运用进行部分优化及功能开发。譬如,将人工智能与机器学习等技术引入数字化测绘领域,实现智能化的数据处理与分析。通过训练算法来自动提取、分类识别测绘数据中的特征和模式,提高数据的利用价值。又如,利用大数据分析方法,挖掘数字化测绘数据中的潜在价值与规律。通过对大规模测绘数据的统计分析、建模,可以获取更深入数据信息内容,提升建筑工程测量的数据分析与评估能力。因此,深化数字化测绘技术的优化与开发,有助于提升数字化测绘技术在建筑工程测绘方面实用价值,有效发挥数字化测绘技术在建筑工程测绘中的应用优势。

结语

综上所述,数字化测绘技术在建筑工程测量方面的运用,对于提升建筑工程测量数据准确性及测量效率具有促进作用。企业应在提升测量人员技术能力及发挥数字化测绘技术优势的同时,做好对数据化测绘技术应用需求及场景分析,为后续更好提升建筑工程测量对于数字化测绘技术的应用水平提供技术保障。

参考文献

- [1] 林新昊,王卫玲.数字化测绘在建筑工程测量中的应用分析[J].绿色环保建材,2021(10):145-146.
- [2] 李培荣.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用研究[J].科技资讯,2021,19(28):81-83.
- [3] 张冰颖.数字化地图测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019(13):94.
- [4] 王小兵.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2016(36):91-92.
- [5] 逯院长,周丽华.浅谈数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2016(19):25-26.