数字化测量技术在城市规划中的应用

唐俊虎
（四川兴眉工程咨询有限公司，四川 眉山 620000）

摘 要 随着城市建设的不断深入，城市规划工作对精度和效率的要求持续提高，地形条件日益复杂，用地范围更加集中，空间结构也趋向多元化。为适应这一发展趋势，测量人员需在规划中强化测绘工作的技术支撑，确保数据准确、更新及时、成果清晰。基于此，本文探讨了“数字测图保障精度”“土方测量快速高效”“施工过程实时监控”“竣工测量成果直观”四项策略，旨在为城市规划从地形识别到建设实施提供有益参考，进而促进规划工作的科学化。

关键词 数字化测量技术；城市规划；数字测图；土方测量；竣工测量
中图分类号：TU984；TP3 **文献标志码**：A DOI：10.3969/j.issn.2097-3365.2025.32.008

0 引言

当前城市开发速度持续加快，建设项目体量大、类型多、节奏快，对基础数据的完整性提出更高要求。传统测绘技术在大面积、高密度的作业环境下易产生信息滞后和误差累积，从而影响城市空间结构的协调规划。城市管理者越来越关注测绘数据在规划实施各阶段的衔接作用，强调在选址、平整、施工、移交等环节之间构建统一且高效的测量体系。因此，测量人员需要探索在现实操作中如何提升地形测图精度、保障施工环节稳定、完善竣工资料归集，推动城市规划的落地过程更加清晰有序。

1 在城市规划中应用数字化测量技术的必要性

1.1 提高数据获取精度

在城市规划工作中，传统的人工测量或仪器作业，受限于技术和条件，常常难以满足大范围、高精度的测绘需求，数据更新缓慢，效率也相对较低，易出现信息缺失或偏差现象，影响后续规划工作的准确性。随着测绘技术的发展，数字化技术逐渐被广泛应用，测量人员利用激光雷达或无人机航测等工具，可以高效采集大范围地物信息，并达到厘米级甚至更高的测量精度。这些技术不仅可以提升数据的完整性，还能有效支持不同地形环境下的快速测绘，适用于地势复杂或传统方式难以覆盖的区域[1]。利用数字化测量获取的精准数据，能够为城市用地布局和基础设施建设等提供清晰的依据，为后续科学决策奠定坚实的数据基础，推动城市规划工作更加高效地开展。

1.2 加快规划决策效率

在城市规划过程中，测量人员需要整理分析大量信息，包括判断地形条件以及合理评估土地使用等，传统技术在处理这些内容时，往往依赖人工记录和手工比对，不仅耗时较长，而且容易因数据滞后或错误影响整体判断的准确性。测量人员应用数字化测量技术能够有效解决这一问题，高精度设备采集的数据可以实时传输和更新，使各类规划所需的信息始终保持最新状态。同时，相关部门借助数字建模可以在短时间内直观展示不同区域的空间特征，从而快速完成比对。这种方式可以减少以往大量依靠人工汇总的环节，提升整体工作效率，增强各环节之间的衔接能力。在多项目同步推进的背景下，数字化测量技术能够为顺利开展规划工作提供强有力的数据支撑。

1.3 支撑城市空间模拟

数字化测量技术能够提供精细且完整的空间数据，这些数据可直接用于建立城市三维模型，展示城市不同区域的实际布局和地理形态。通过调整这些模型，测量人员可以提前呈现城市未来的面貌，便于评估各类设计方案的效果。在实际应用中，相关系统能够把建筑布局、道路分布、高差变化等要素整合在一起，帮助规划人员观察不同设计方案的变化情况[2]。通过这种方式，城市的空间布局可以在规划阶段得到更充分的优化，高精度的数字基础和动态演示能力，可以使规划人员更容易发现潜在问题并及时调整，有助于形成更加科学和可持续的空间结构。

2 数字化测量技术在城市规划中的应用策略

2.1 保障数字测图精度，全面掌握基础地形

传统的测量方式在精度和效率方面往往存在一定限制，难以满足复杂地貌和高密度建设区域的规划需求。数字化测量技术可以提供更加精细且完整的地理

信息，不仅能反映地形起伏和高差变化，还能清晰地记录地表结构以及地物分布情况。这些数据可为规划用地划分、道路走向、排水系统设置等提供可靠依据，对提升整体规划的科学性具有重要意义。测量人员在实施这项策略时，需把数字测图工作置于城市规划前期的位置，根据统一的坐标标准，对接多方数据资源，确保地理信息在不同图层之间保持一致性。测量人员获取基础地形信息不仅要关注地面的平面特征，也要考虑垂直方向的高程差异，使区域内的坡度和地势变化等要素更加清晰。城市各区域的测绘应保持连续完整，不应存在空白地带，才能支撑后续的空间布局和环境评估，使城市规划建立在真实全面的数据基础之上。

在一处计划建设新城区的南部，区域面积约为十二平方公里，地势起伏较大，部分地段有河道穿越，还有高差明显的丘陵地带，为更好地开展城市规划，测量人员需依靠数字化测量技术获取完整、精确的地形数据。测绘工作应以国家统一的坐标系统为基础，先在区域内部建立多个控制点形成连续的测量网，随后使用无人机航摄配合地面激光扫描，全面采集区域内的地形和地物信息。在采集过程中，测量人员要根据地形特征合理设置飞行路线，确保图像清晰、数据覆盖完整，避免出现测区边缘模糊或局部缺失的情况。在数据处理阶段，测量人员要把采集到的信息整理成图形资料，对地面建筑、水系、绿地、道路等内容加以分类，结合高程数据制作出等高线图和坡度图，准确反映地势变化。对于影像中因遮挡而无法完整呈现的区域，测量人员要采用地面扫描补充缺失部分，使最终成果无盲区不留空白。这些测绘成果可以作为城市规划初期的依据，能够为划分用地范围和设计道路走向等工作提供真实的空间基础。测图数据也可以用于后续设计调整，提升整体方案的准确性。测量人员依靠数字化测量技术能够获取地形信息，在短时间内完成大范围高精度的数据采集，还能有效减少人为误差，提高测量成果的准确性。这些数据可为城市用地规划、道路布设、排水设计等提供可靠基础，有助于各环节紧密衔接，提升整体方案的执行效率。同时，数字化成果便于存档和共享，为后续建设管理和规划调整提供持续支持，增强城市规划在实际执行过程中的可控性。

2.2 土方测量快速高效，数据比对指导平整

数字化测量技术具备较高的数据采集精度和处理效率，能够快速获取施工区域的高程变化信息，为整体土方量核算提供可靠依据[3]。测量结果不仅能清晰反映区域内的地势起伏，还能形成连续的等高面数据，辅助测量人员分析地块的高低分布情况。为推动该策略的实施，测量人员需构建统一的空间坐标，确保数据能够在不同阶段之间保持一致，规划区域内的测绘工作应覆盖全域，不留空白地带，测点密度应适当加密，使高差变化表现更具连续性。地形测量不仅要注重水平精度，也应关注垂向差异，明确坡度分布和排水方向。土方数据需在不同环节之间实现动态更新，使初期设计、中期调整和后期核查三者保持数据连贯，确保土地整理工作建立在稳定的数据基础之上。

为保障土地平整工作的顺利推进，测量人员要依靠数字化测量技术快速获取地形高程数据，为土方量的核算提供真实依据，测绘工作应以国家标准坐标系统为基础，在现场布设控制点建立稳定的测量框架。针对不同地块的地势特点安排多次航测和地面补测，全面采集高程数据形成连续的等高线图，清晰展现坡度分布和地形走势。所有测量数据要统一汇入城市地理信息系统，按照编号分类存档再和设计图纸中的标高值对比。每一块区域的地形变化都应借助图示方式标注出挖方和填方的位置范围，使不同高差区域能够一目了然。对于坡度较大的区域，测量人员要重点标明排水方向，避免后续施工中形成积水或地面不平整的问题。最终的测绘成果包括地表模型和差值图纸，为土方平衡分析和施工计划安排提供有力支持。数字化测量技术在土地整理、场地平整等关键环节中发挥着重要作用，不仅能够快速完成高密度区域的测量任务，还能保证数据的一致性。测量成果借助统一坐标系统展开管理，便于和设计图纸直接对比，及时发现高差偏差或场地异常，可有效减少返工风险。这些准确且稳定的测绘数据能够为城市规划方案的合理调整和有序推进提供有力支持，进一步提升整体建设效率和空间利用质量。

2.3 施工过程实时监控，动态建库追踪进度

随着工程推进，地形变化、结构布设等数据不断更新，测量人员可同原有设计资料展开比对，及时发现进度偏差或施工误差，便于调整安排，这一过程既可以提升施工的规范性，也能够为后续验收和管理积累完整的数据资料。测量人员为落实这一策略，需要建立持续更新的测量体系，让每一个阶段的施工数据都能按照统一标准被记录。工程不同环节所产生的测量结果应具备连续性和可追溯性，使整个建设过程从起始到竣工形成一条清晰的数据链。空间数据的采集应覆盖所有的关键区域，并明确标高、位置、尺寸等

基本信息，为质量检查和资料归档提供基础。依靠数字化测量技术的支持，城市建设活动可以实现动态追踪和阶段核对，使施工过程更加清晰可控[4]。

为确保整个施工过程符合规划要求，测量人员需依靠数字化测量技术，对每个阶段的现场情况展开实时监测。测量工作要从项目开始前就建立统一的坐标系统，随后在每个施工阶段采集关键部位的数据，包括地面标高、建筑位置、结构尺寸等。这些数据要按照施工节点逐步采集，在系统中和原始设计资料进行比对。如果发现偏差，如道路高差不符或建筑轴线偏移，系统会自动利用图形标识显示问题位置，便于工程管理人员及时调整。测量结果还可以自动生成断面图和定位图，准确标示已完成区域和未施工区域，使施工任务安排更加清晰。在整个建设过程中，所有数据都会依时间顺序保存，建立一个包含位置、高度、尺寸等内容的动态数据库。在多个施工单位同步作业的阶段，统一的数据标准能够确保各施工环节在同一坐标体系下作业，避免因数据口径不一致导致的定位偏差或结构冲突。数字化测量技术贯穿整个施工过程，实时记录地形变化和进度信息，使各项数据可追溯、可核查。所有关键节点的数据都能直观呈现，为项目管理提供清晰依据，也为后续验收和运维打下基础，从而保障城市建设高效、有序地推进。

2.4 竣工测量成果直观，验收比对自动生成

数字化测量技术可以提供清晰且直观的成果图，全面记录建设完成后的空间状态，建筑物的位置和道路走向等内容均可准确呈现，有助于检验施工完成度，判断是否达到设计要求。比对结果能够直接反映误差区域，帮助相关单位及时查缺补漏，也为后续移交、归档、使用等工作提供数据基础。为推动这一策略，需建立统一的成果标准，使竣工测量数据在表达方式和精度控制上保持一致。测量成果应准确对应设计阶段设定的坐标点和高程基准，确保验收环节有据可查[5]。所有建设内容应完整纳入测量范围，包括地上建构物以及地下管线等，使成果图具备整体性。在城市规划的收尾阶段，数字化测量技术能够确保验收工作精准高效，为城市建成区的信息管理打下稳定的数据基础。

项目涵盖住宅楼、商业街、市政道路和地下管网，结构复杂且空间布局多样。为确保竣工成果符合设计要求，测量工作需从整体出发，先设定统一的坐标基准，再对地面建筑和地下设施等区域开展全面测量。测量人员要采用数字化测量技术采集高精度的三维空间数据，把建筑轮廓和设施位置真实还原到图纸中，确保各项信息完整准确。测量人员分区域整理测量数据后录入系统，可自动生成竣工图纸，包括等高线图、建筑分布图、设施位置图等。这些图和原设计资料直接对比，系统会自动标注存在偏差的部分，使验收单位能够快速识别误差位置。建筑物的尺寸、标高、朝向、坐落位置等关键内容一目了然。地下管网的深度和走向也能清晰呈现，整套竣工资料以图形和数据的形式归档，便于城市管理部门今后查询和更新。该项测量工作可以保障竣工验收时各项指标和设计要求高度一致，还能形成完整且规范的空间数据成果，为今后的工程维护及运维管理提供真实可查的依据。测量数据可直接纳入城市信息平台，实现和地理信息系统的融合，提升城市管理的数字化水平。通过对竣工状态的全面记录，有助于构建城市空间资源数据库，推动城市规划从设计阶段向长效管理延伸，实现精细化运行保障。

3 结束语

数字化测量已成为提升城市规划质量和效率的技术手段，在数据获取、成果表达和全过程支撑等方面展现出明显优势，不仅能够优化空间布局，也可以强化建设管理的规范性。随着城市建设向集约化的方向发展，对测绘工作的时效性和信息完整性提出更高要求，为推动精准管理和高质量建设城市空间，测量人员需建立一套高效且统一的测量体系。未来，测量人员应进一步推动测量成果和管理平台的深度融合，形成服务全流程的测绘支撑体系，助力城市治理向数字化、智慧化的方向发展。

参考文献：

[1] 孔维群.吉达城市规划:从自下而上的数字化分析到自上而下的再生[J].安徽建筑,2025,32(09):10-13.
[2] 秦立平.数字化城市建设档案在棚户区改造中的实践与探究[J].兰台内外,2024(29):16-18.
[3] 侯书怡,刘珣.新型城市规划背景下“文化数字化传承”与创新策略研究[J].新型城镇化,2024(09):70-73.
[4] 曾雅琪.“集约型”数字化城市管理在城乡建设中的作用、问题及优化路径[J].新型城镇化,2024(08):42-45.
[5] 韩丹.数字化测量技术在城市规划中的应用[J].数字技术与应用,2024,42(07):93-95.