 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i6.10627

Analysis of the Synergistic Development between Surveying and Mapping Technologies and Urban Planning in the Context of Territorial Space Planning

Hanyu Feng

Longkou Jingwei Urban Planning Technical Service Co., Ltd., Longkou, Shandong, 265700, China

Abstract

Following the transition of territorial spatial planning from formulation to implementation and supervision, surveying and mapping technology has evolved beyond being merely a supporting tool for topographic maps, current condition maps, and result production; it now serves as a fundamental component supporting urban spatial identification, boundary verification, construction regulation, and dynamic assessment. In 2019, the Ministry of Natural Resources initiated the formulation, approval, and implementation management of territorial spatial planning, mandating the establishment of an integrated planning system that combines multiple planning frameworks. Subsequently, advancements in the "One Map" initiative, territorial change surveys, urban spatial monitoring, and real-world 3D modeling have progressively shifted the basis for urban planning from static maps to unified, continuous, and verifiable spatiotemporal data. Against this backdrop, it is essential to explore feasible pathways for integrating surveying and mapping technology throughout the urban planning process from both the perspectives of collaborative value and practical implementation measures.

Keywords

territorial space planning; surveying and mapping technology; urban planning; one map; real-world 3D; dynamic monitoring

国土空间规划背景下测绘技术与城市规划协同发展分析

冯涵宇

龙口市经纬城市规划技术服务有限公司，中国·山东 龙口 265700

摘　要

国土空间规划从编制转向实施监督后，测绘技术不再只是地形图、现状图和成果制图的配套手段，而是支撑城市空间识别、边界校核、建设管控和动态评估的基础环节。自然资源部2019年启动国土空间规划编制审批和实施管理工作，要求建立“多规合一”的规划体系，随后“一张图”、国土变更调查、城市国土空间监测和实景三维建设不断推进，使城市规划的依据由静态图件逐步转向统一、连续、可核验的时空数据。基于此，有必要从协同价值和落地措施两个层面讨论测绘技术嵌入城市规划全过程的可行路径。

关键词

国土空间规划；测绘技术；城市规划；一张图；实景三维；动态监测

1 引言

在过去的城市规划实践中，测绘成果多在前期现状调查和图件表达阶段发挥作用，规划方案形成后再由规划管理部门开展审查。国土空间规划体系建立后，城市规划需要同时回应生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、详细规划传导和规划实施监督等要求。虽然现代测绘技术凭借其高精度的空间信息获取与智能分析能力，驱动城市规划测量向数字化、动态化转型，但新时期下测绘技术只有提前进入选址研判、方案推演、成果入库和年度体检环节，才能把空间管控要求转化为可定位、可量算、可追溯的工作对象[1]。

2 国土空间规划背景下测绘技术与城市规划协同发展价值

国土空间规划强调全域全要素管控，城市规划如果仍沿用单一地形底图和阶段性资料汇总方式，容易在现状认定、边界衔接和实施监督中出现口径不一致。测绘技术与城市规划协同发展，首先能够把城市建设用地、生态空间、农业空间、基础设施廊道和历史文化保护要素放在同一坐标框架内进行比对，使规划人员在确定功能分区、道路红线、公共服务设施半径和更新片区范围时具备统一底图。其次，测

【作者简介】冯涵宇（1988–），男，中国山东龙口人，本科，助理工程师，从事城市规划、测绘研究。

绘成果能够把抽象的规划控制要求转化为可量测的空间对象，例如城镇开发边界内外的用地差异、低效用地斑块、河湖岸线退让距离、坡度坡向条件和建筑高度影响范围，均可通过遥感解译、实地测量、GIS 叠加和三维建模进行核验。再次，协同机制能够减少规划编制、审批、许可和竣工核实之间的信息断点，避免同一地块在不同部门系统中出现面积、权属、用途和边界不一致。最后，测绘技术为城市体检评估和规划动态维护提供连续数据来源，使城市规划从一次性成果转向年度监测、问题识别和局部修正相结合的治理过程。“一张图”实施监督信息系统技术规范明确了系统总体要求、数据要求、功能要求和安全运维要求，为这种协同提供了制度化技术接口。

3 国土空间规划背景下测绘技术与城市规划协同发展措施

3.1 建立统一底图校核机制

在城市规划启动阶段，规划团队应先把测绘部门形成的基础地理信息、年度国土变更调查、地籍权属、遥感影像、地名地址和地下管线成果纳入统一底图校核流程，避免不同专业各用一套底图。第一，项目组需要确定统一坐标系、高程基准、比例尺精度和图层命名规则，对地形图、用地现状图、权属界线和空间管控边界逐层检查，发现坐标偏移、地类编码不一致或图斑压盖时，应形成问题清单并由测绘、规划和自然资源管理人员共同确认，不宜由制图人员在后期凭经验平移或裁切。第二，规划人员在划定片区单元、道路红线和公共设施控制范围前，应使用核校后的底图进行面积量算和空间叠加，尤其对城中村改造、老旧工业区更新和轨道站点周边开发片区，要逐宗核对宗地边界、现状建筑轮廓、既有规划许可范围和周边市政接口，防止方案文本中的用地规模与管理平台中的地块面积脱节。第三，测绘单位应对重点地块开展外业补测，补测内容不宜停留在建筑角点采集，还应包括围墙、出入口、绿地、水系、边坡、架空线、排水口和临时占地等影响规划落位的细部要素，并在成果入库前附带采集时间、仪器精度和检查人员信息，对疑似遮挡区域可采用无人机低空影像或 RTK 复核补齐。第四，规划编制单位应把底图校核结果写入工作底稿，明确哪些数据可直接采用，哪些数据仅作参考，哪些内容需要后续更新，同时把底图版本号同步到规划成果目录、图件说明和数据包元数据中，保证规划方案调整时能够回溯底图来源和版本，并为后续详细规划、专项规划和建设项目选址提供同一套空间依据[2]。在跨区项目中，还应把相邻行政边界、河道蓝线和道路接线同步校核，避免片区方案在边界处形成断点。

3.2 完善多源数据融合流程

在国土空间规划实施阶段，城市规划不能只依赖单次测绘成果，测绘技术应围绕规划问题组织多源数据融合，使现状识别更接近真实运行状态。第一，测绘单位应按规划任务拆分数据来源，建设用地扩展分析可采用高分辨率遥感影像和国土变更调查成果，公共服务设施覆盖分析可叠加道路中心线、地名地址、人口网格和设施点位，城市更新片区分析可补充不动产登记、建筑年代和低效用地信息，避免把所有问题简单交给一张影像解释。第二，技术人员应建立数据清洗顺序，先检查空间位置，再检查属性字段，最后检查时间口径，对同一地块存在多种用途描述的情况，应以法定调查成果和规划管理成果为主，再把现场踏勘记录作为补充说明，对缺失字段、异常面积和重复编号要保留处理日志，便于审查人员核对。第三，规划人员应把融合数据转化为可讨论的规划指标，例如居住用地十五分钟生活圈覆盖率、道路断头点数量、绿地服务盲区、排水易涝点和工业用地闲置程度，并在专题图上标注问题位置、影响范围和涉及地块，便于方案会审时直接定位，不让讨论停留在文字判断上。第四，数据融合成果应设置更新周期，年度监测数据、项目审批数据和竣工测量数据进入平台后，需要按月或按季度检查关键图层变化，对变化较大的新区、更新片区和交通走廊形成专项更新记录，同时安排规划人员对异常变化作出解释，使城市规划调整不再依赖临时补充资料，而是依靠持续积累的数据链条完成问题识别和方案修正。在老城区项目中，还可把历史街区保护范围、消防通道宽度和停车供需数据叠加，帮助规划人员判断哪些街巷适合微更新，哪些地块需要控制开发强度[3]。

3.3 前置规划方案测绘核验

城市规划方案形成后再开展测绘核验，往往会导致方案返工，因此应把测绘核验前置到方案比选和用地论证阶段。第一，规划人员提出用地布局初稿后，测绘技术人员应立即对地块边界、建设适宜性、地形高差、河湖退界、道路接线和地下管线影响进行空间核验，对存在高压走廊压占、边坡稳定条件不足或排水出口缺失的地块，应在方案会上直接说明限制条件，而不是等报批前再补充意见，必要时可用剖面图标出场地填挖关系。第二，建设项目选址选线应采用测绘成果开展廊道校核，轨道交通、市政道路、综合管廊和高压线路等线性工程，需要对现状建筑、永久基本农田、生态保护红线、文物保护范围和地质灾害隐患点进行缓冲分析，并同步核对沿线拆迁量、交叉口条件、施工临时用地和后期运维通道，保证选线成果具备工程落地基础。第三，详细规划编制中应设置测绘复核节点，在确定容积率、建筑高度、开口方向和公共空间边界时，结合三维地形、现状建筑高度和日照遮挡关系进行测算，对山地城市、滨水城区和老城密集区尤其要核对竖向条件，防止平面方案可行而竖向组织、消防登高面或雨水排放无法实现。第四，方案核验结果应形成可修改的问题台账，台账内容包括问题编号、空间位置、影响指标、责任专业和处理状态，规划单位每调整一次方案就同步更新核验记录，并把已处理问题、保留风险和需上级协调事项分别标识，使测绘意见真正进入规划决策过

程。在县级城市常见的产业园扩区项目中，前置核验还应核对地块与现状村庄、灌渠、农村道路的关系，避免规划工业用地落入搬迁条件尚未明确的区域。该做法能够让方案比选阶段即形成可计算的约束条件[4]。

3.4 推进三维场景辅助审查

在高密度建成区和新区开发并存的城市中，二维图纸难以完整表达空间关系，测绘技术应通过实景三维、倾斜摄影和建筑信息模型轻量化成果辅助规划审查。第一，城市更新片区可先建立现状三维场景，把建筑体量、道路宽度、公共开敞空间、历史建筑、架空管线和地形高差统一表达，规划人员在审查改造方案时，可直接比对拆除保留范围、建筑退界、消防通道、慢行空间和公共空间连续性，对居民反映较多的采光、通风和出入口冲突也能提前进行场景核对。第二，新区详细规划可利用三维场景开展高度控制和天际线审查，对临山、临水、临历史街区的地块，应通过视廊分析、剖面分析和视点模拟判断建筑群是否遮挡重要景观，同时核对建筑高度是否与机场净空、微波通道、城市设计导则和道路尺度相协调，避免方案只满足指标却破坏整体空间秩序。第三，测绘单位应控制三维数据使用尺度，城市级场景适合总体判断和片区统筹，部件级成果适合街道界面、桥下空间、管线附属设施和公共设施落位检查，不能把低精度模型用于建筑许可尺度审查，对模型缺口、纹理遮挡和建筑更新滞后区域，应在场景中保留提示标记。第四，审查成果应以图层标注和问题截图形式进入会议纪要，标明问题位置、观察角度、影响对象和修改要求，便于设计单位按同一场景复核修改，规划管理部门也可把典型截图纳入方案审查档案，使三维审查不只是展示手段，而是能够留下证据的技术环节。在审批较紧的旧城项目中，可先选取道路转角、学校周边和滨水界面等敏感点开展三维审查，再把问题集中反馈给方案设计团队。对最终保留的场景数据，应注明采集日期和适用精度，防止后续直接替代竣工测量成果。

3.5 健全动态监测反馈闭环

国土空间规划进入实施阶段后，测绘技术应从一次性成果提交转向持续监测，帮助城市规划及时发现偏差并提出可执行的维护意见。第一，自然资源主管部门可围绕建设用地变化、违法占地疑点、公共设施落地、道路建设进度、蓝绿空间占用和闲置低效用地建立年度监测清单，测绘单位按照清单组织遥感影像判读、无人机巡查和必要的外业核实，形成变化图斑、属性说明和现场照片，对疑点较多的城郊接合部、产业园边缘和河道两侧应提高核查密度。第二，规划人员应把监测成果接入国土空间规划“一张图”实施监督信息系统，对变化图斑逐项判断其是否符合总体规划、详细规划和用途管制要求，对已批未建、未批先建、规划调整后未同步入库等情况分别标注处理路径，并在平台中保留审批文件、现场照片和空间位置的对应关系。第三，城市体检评估应吸收测绘监测结果，把空间变化转化为规划管理问题，例如开发边界内存量用地盘活不足、社区服务设施实施滞后、道路网络连通性下降或生态廊道被建设项目切割，并把问题落到具体街道、单元和地块，便于后续年度计划安排资金和项目。第四，反馈闭环要落实责任部门和整改期限，对需要规划动态维护的事项，应由规划编制单位提出调整依据和空间范围。对属于建设监管的问题，应转入执法或项目管理程序。对属于数据滞后的问题，应由测绘单位补充核实并更新入库，保证监测、评估、整改和再核查形成连续链条。在实际运行中，季度例会可选取若干典型图斑进行复盘，核对问题发现时间、处置流转时间和结果入库时间，逐步压缩规划实施监督中的信息滞后。对连续两次未完成整改的事项，应在平台中保留原因说明，避免问题在年度评估中反复出现。

4 结语

综上所述，国土空间规划背景下，测绘技术与城市规划协同发展应回到城市治理的具体工作流程中理解。统一底图解决空间依据问题，多源融合解决现状识别问题，前置核验解决方案落地问题，三维审查解决空间表达问题，动态监测解决实施偏差问题。城市规划单位、测绘单位和自然资源管理部门需要围绕同一平台、同一数据口径和同一问题台账开展协作，使规划编制、审批、实施和评估形成连续工作链条。

参考文献

[1] 苏日娜,刘琛.智慧城市中信息化测绘技术在国土空间规划中的应用[J].西部资源, 2023(4):198-200.

[2] 武俊义.浅谈测绘在城市规划中的作用及其发展方向[J].Garden Construction & Urban Planning, 2022, 4(4).

[3] 张姗琪,王伟,柳泽,等.国土空间规划实施监测的理论内涵,技术方法与实践路径[J].自然资源学报, 2026, 41(3):643-662.

[4] 王名洋,于茜,管宇琦.测绘技术在城市规划与土地利用中的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版), 2025(3):159-161.