

基于 GIS 的城市空间规划应用探讨

李凯东

云南城市建设工程咨询有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i12.5190

[摘要] GIS地理信息系统具备多源数据整合、空间量化分析、多维可视化、动态监测预警多项核心能力,现已深度融入城市全域规划专项工作。本文立足当下城市空间规划现存实操痛点,梳理GIS数据库搭建、用地适宜性评价、功能布局优化、生态空间管控、立体交通地下空间规划五大落地应用路径,剖析GIS技术赋能规划的核心优势。

[关键词] GIS; 城市空间; 规划; 应用

中图分类号: TU984.11 **文献标识码:** A

Discussion on the Application of GIS in Urban Spatial Planning

Kaidong Li

Yunnan Urban Construction Engineering Consulting Co., Ltd.

[Abstract] Geographic Information System (GIS) possesses core capabilities such as multi-source data integration, spatial quantitative analysis, multidimensional visualization, and dynamic monitoring and early warning, and has now been deeply integrated into various aspects of comprehensive urban planning. Focusing on the practical challenges currently faced by urban spatial planning, this paper summarizes five major application pathways, including GIS database development, land-use suitability evaluation, functional layout optimization, ecological spatial management and control, and three-dimensional transportation and underground space planning, and analyzes the core advantages of GIS technology in empowering urban planning.

[Key words] GIS; urban space; planning; application

引言

现阶段我国城市发展由外延式规模扩张,转向内涵式存量更新发展,城市空间结构愈发复杂,生态保护、产业开发、民生配套、交通通行各类空间诉求相互交织,对城市规划的科学性、精准性、均衡性提出更高标准。传统城市空间规划依托二维图纸、部门分立数据、人工经验编制方案,不仅编制周期长,还容易出现用地划分不合理、公共配套分布不均、生态边界管控不严、地上地下空间规划脱节等问题,极易造成土地资源浪费、城市宜居性下降等次生问题。目前各大城市逐步普及GIS规划应用,但中小城市应用程度浅显,大多仅用于底图绘制,没有发挥量化分析、动态管控核心价值。

1 传统城市空间规划现存痛点

(1)规划数据整合难度偏大,各类城市空间数据难以互通共享。城市空间规划涉及国土用地、交通路网、生态水系、市政基建、人口分布多类数据,过往数据分属住建、自然资源、水务、交通不同部门管理,数据采集标准、存储格式、测绘坐标系互不统一。纸质存档数据老化破损,电子数据零散独立,部门之间存

在数据流通壁垒,无法完成全域空间数据联动整合^[1]。规划人员只能调取局部碎片化数据开展研判,数据完整性不足直接影响前期规划研判基底,加大规划偏差概率。(2)空间选址与用地研判过度依托从业人员经验,整体客观性较弱。传统规划缺少量化空间分析手段,地块开发适配性、公共设施选址、商住用地划分等工作,大多依靠规划人员从业经验、区域固有开发习惯判定。研判过程缺少地形承载力、区位辐射力、用地冲突量化验算,对于边缘片区、新旧城区衔接地带的用地判定主观性极强,容易出现用地规划和城市实际发展需求不匹配的问题。(3)城市生态开发建设与民生空间统筹协调性不足。传统规划大多优先满足商住产业建设用地指标,侧重城市经济开发建设,被动预留生态防护空间与便民公共空间。规划阶段割裂生态涵养、城市开发、民生服务三者关系,容易出现生态空间被建设用地挤压,公共绿地、便民设施分布不均衡,城区开发强度差异化过大,难以实现城市空间宜居性与生态性协同发展。(4)规划模式具备极强静态属性,适配不了城市动态发展节奏。传统城市空间规划多为阶段性固定规划方案,编制周期长,定稿后调整流程繁琐。城市人口

流动、产业落地、基建改造处于持续动态变化状态,固定规划方案无法及时跟进城市发展变数,老旧片区更新、新增产业用地、应急配套空间调整滞后,规划滞后于城市发展,管控时效性严重不足。

2 GIS在城市空间规划中的具体应用维度

2.1 城市全域空间基础信息数据库搭建应用

(1) 依托GIS平台完成城市多源空间数据一体化整合归集,结合市域国土空间规划编制要求,归集城市全维度线下及线上空间资料,涵盖土地利用现状、全域地形地貌、主次交通路网、水系林地生态资源、城区人文社会五大类核心数据。土地数据包含建设用地、农用地、未利用地权属边界与用地性质资料,地形数据收录城区高程、坡度、坡向全域测绘数据,交通数据整合道路等级、路网走向、停车配套、通行承载力矢量信息,生态数据囊括生态廊道、水源保护地、植被覆盖范围边界数据,人文数据整合常住人口分布、街区肌理、历史风貌保护区、公共聚落分布信息。GIS可兼容不同坐标系、不同格式的异构数据,无需大规模转换格式即可完成统一归集,实现跨部门数据融通。(2) 依托GIS工具开展空间数据校核分类,落实常态化动态更新管理。归集完成的原始空间数据存在测绘偏差、边界重叠、属性缺失、坐标偏移等问题,利用GIS拓扑分析工具排查数据漏洞,修正地块边界错位、用地属性标注错误等问题,统一全域空间数据精度与制图标准^[2]。按照规划使用层级、数据属性完成分级分类归档,划分基础底图图层、生态管控图层、建设开发图层、人文服务图层,方便规划人员按需调取图层叠加使用。区别于传统规划静态存档模式,GIS数据库支持联动自然资源、住建、交通部门实时更新数据,片区征地改造、路网新建、生态地块整改、人口街区变动信息可同步录入平台,实时修正图层属性与空间边界,保障数据库始终贴合城市当下空间现状,为后续用地评价、布局优化、方案模拟提供精准实时的数据支撑。

2.2 城市建设用地适宜性评价应用

(1) 结合城市发展底线要求,搭建多层次复合型建设用地评价指标体系。立足生态保护、地形条件、市政基建、人文发展四大维度筛选适配本土城区的评价因子,摒弃单一用地指标评判模式,兼顾开发可行性与空间安全性。生态维度优先贴合国土管控要求,纳入植被覆盖等级、水系防护范围、生态涵养敏感度、地质灾害易发程度因子,守住城市生态开发底线。地形维度选取地表坡度、高程起伏、岩土承载力、地表稳定性因子,研判地块工程施工难易程度,规避高危地貌施工隐患。基建维度依托现有路网通达度、市政管线覆盖度、配套场站服务半径作为评判因子,降低后期地块开发配套建设成本。人文维度结合聚落分布、历史风貌保护区、居民活动集聚范围布设指标,保障城市建设贴合群众生活需求,兼顾城市人文肌理传承。所有指标结合城市发展权重分级赋值,贴合城区开发实际标准。(2) 依托GIS加权叠加分析功能完成全域地块分级区划,完成指标赋值与权重测算后,将四类评价图层统一匹配空间坐标系录入GIS系统,依托平台加权空间叠加算法,整合单项指标得分,核算每一块市域地块综合

适配分值。系统自动剔除人工研判误差,依托综合分值划定三类空间开发区域。建设适宜区综合分值较高,地形条件平稳、配套基础完善、生态约束较低,可优先布局商住产业及市政开发项目。建设限制区存在单项约束条件,或是生态敏感度偏高、或是基建配套不足,仅允许小规模低强度改造开发,严禁大规模连片征地建设。建设禁建区为生态核心区、地质高危区、人文核心保护区,全域禁止一切经营性开发建设活动。整套评价流程全程量化运算,区划结果客观严谨,能够直接指导城市年度用地出让、片区改造规划,平衡城市开发与空间保护的关系。

2.3 城市功能空间布局优化应用

(1) 依托GIS开展商住及公服用地选址,完成全方位区位可行性研判。城市商住、政务办公类用地选址需要兼顾交通通达性、人口服务半径、用地成本及周边空间相容性,GIS可依托全域空间图层,筛选规避生态管控带、地质薄弱带、噪声污染地带的备选地块。平台依托空间邻域分析功能,核验备选地块与现有建成区、交通干线、产业片区的空间衔接程度,测算地块开发边界、土地适配容积率,判定地块开发建设可行性。同时结合全域人口分布图层,核算用地服务覆盖能力,区分高密度商住开发地块与低密度宜居地块,规避商住用地扎堆开发、政务用地交通闭塞等问题,理顺城市盈利型开发用地与公益性办公用地的空间关系,优化城区核心功能组团格局。(2) 借助GIS空间辐射与均衡分析工具,研判公共服务及绿地生态空间布局合理性。公共服务设施包含文教医疗、养老便民、文体场馆等民生配套,绿地空间涵盖城市公园、街区绿带、街角休闲绿地两类。传统规划多集中在城市核心片区布设配套绿地,城郊及新建片区资源配比严重不足^[3]。利用GIS缓冲区分析功能,测算现有便民设施、绿地的服务覆盖范围,精准识别服务空白片区以及配套重叠冗余片区。结合片区常住人口密度、街区路网分隔格局,针对性增补零散便民配套与小型绿地,缩小老城与新城、主城区与城郊片区配套差距。同时结合城市风道、人行通勤路径排布带状绿地,打通城区生态休闲连通廊道,兼顾生态调节功能与居民休闲使用需求,消除功能空间分配不均、便民资源两极分化问题,打造适配全域居民的均衡型城市功能空间格局。

2.4 城市生态空间管控与保护规划应用

(1) 依托GIS多维空间分析,精准划定城市生态红线与连通式生态廊道。结合市域水文植被、地质地貌、生物栖息基础图层,依托GIS叠加生态敏感度、生态服务价值、水土涵养能力多层数据,甄别不可扰动的核心生态地块,依规划定全域生态保护红线,锁定永久禁止开发的生态基底范围。区别于人工划定的碎片化生态区块,GIS依托全域地形走向、水系脉络、林地分布格局,串联分散生态斑块,规划连续性城市生态廊道。廊道兼顾雨洪疏导、生物迁徙、城区通风多重功能,贴合城市原生地貌肌理,衔接城郊山林、城内河湖、街区绿地各类生态单元,修补老城生态破碎区域,构建闭环式城市生态网络,保障城区生态系统具备完整自我调节能力。(2) 依托GIS动态图层比对功能,研判建设用地侵占生态空间风险,落实前置预警管控。城市片区扩容、

零散地块改造过程中,零散建设用地扩建极易越界侵入生态缓冲区域,传统人工季度巡查排查滞后性强,违规侵占问题发现不及时^[4]。GIS平台联动建设用地规划图层、生态管控边界图层,实时比对地块报批建设范围与生态管控边界空间位置,自动筛查建设边界外延、跨区占地、挤占生态缓冲带等违规开发行为。系统结合侵占面积、生态等级、扰动程度划分风险等级,对轻微侵占行为做出整改提示,对触碰生态红线的开发项目直接判定开发不合规。

2.5城市交通路网、地下空间专项规划应用

(1)借助GIS网络分析模块,完成城市路网承载力与通行区位专业化研判。平台整合道路宽度、车道数量、路口节点、车流集散、街区连通度多维路网数据,搭建全域道路交通矢量分析模型,结合片区人口通勤、商业客流分布数据,测算主次干道、支路街巷长效通行承载能力。研判城区路网瓶颈路段、通行滞缓节点,梳理支路连通断点,优化主次路网衔接结构。同时开展新增道路、过街通道、公交场站通行区位研判,结合地块出入口布设规范,校验新建交通点位和现有路网、商住片区的适配程度,避开建筑密集区、生态防护带规划道路线路,提升路网通行效率,弱化车流交叉干扰,优化全域通勤通行格局,补齐老城支路稀疏、新城路网衔接不畅的规划短板。(2)依托GIS三维测绘建模,完成城市地下空间全域勘测及分层分区规划。以往地下空间开发多零散施工,缺少全域地层数据统筹,容易出现管线碰撞、开发深度混乱、空间资源浪费问题。GIS整合地下岩土结构、地下水文、市政管线、人防工程实测测绘数据,构建可视化地下地层模型,精准摸排全域地下可用空间体量,区分地层稳定性、水文风险等级。结合地上用地规划格局,对地下空间竖向分层划分功能区域,浅层空间规划综合管网、人行过街通道,中层空间布局地下车库、便民商业配套,深层空间预留人防设施、市政储能专项空间^[5]。同时联动地上交通路网布局地下车行通道,实现地上

路网与地下交通互联互通,统筹管控地下开发深度与开发范围,规避无序开挖、跨界施工问题,盘活城市地下闲置空间,缓解地面土地开发压力,构建地上地下协同适配的立体化城市空间体系。

3 结语

总之,城市空间规划工作,需要统一市域空间数据标准,搭建互通共享GIS数据库,加大基层规划数字化软硬件投入,培育兼具规划专业知识与GIS实操能力的复合型人才,贴合本土城市地貌优化空间分析模型,健全空间数据保密管理制度。未来GIS会联动BIM、人工智能、大数据技术,实现城市空间智能模拟、动态巡查、自动研判,进一步推动城市空间低碳规划、智慧管控,助力城市国土空间资源高效集约利用,实现城市长效可持续发展。

[参考文献]

- [1]李如镨.基于GIS的城市空间规划应用探讨[J].建材发展导向,2025,23(5):13-15.
- [2]袁金锦,赵雷.基于GIS的城市空间规划应用研究[J].经纬天地,2022,(4):63-65+69.
- [3]范昕.基于GIS的城市空间规划应用研究[J].世纪之星—交流版,2022,(24):169-171.
- [4]程达,李娜,李林茜.国土空间规划背景下BIM+GIS技术在自然保护地勘界中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)自然科学,2026,(1):089-092.
- [5]邓永安.GIS技术在国土空间规划中的应用研究[J].科技资讯,2026,24(8):21-23.

作者简介:

李凯东(1994--),男,白族,云南人,本科,工程师,研究方向:国土空间规划。