3.技术应用效能提升路径

该路径通过技术优化与机制完善，最大化衔接技术作用。数据驱动的决策支持优化，以平台集成的海量衔接数据为基础，构建智能化决策模型，挖掘土地利用变化规律、规划实施趋势等信息，为规划编制、土地调控等决策提供依据，如预测未来土地供需趋势，为指标分配与管理策略制定提前瞻性建议。全生命周期管理效能提升，将衔接技术贯穿土地资源规划、利用、监管全流程，规划阶段确保与现状契合，实施阶段跟踪执行情况，监管阶段化解矛盾，实现两者持续衔接，提升国土空间治理整体效能[6]。

五、结　语

本文围绕智慧国土平台支撑作用，构建了土地资源动态管理与国土空间规划衔接的技术体系及机制，明确了技术集成路径与应用实现方式，为两者协同提供了技术支撑。研究成果对提升国土空间规划实施精度与土地资源管控效能具有实践价值。未来可依托新一代信息技术，深化衔接技术的智能化升级，推动其在国土空间治理全流程的深度应用，助力国土空间治理现代化水平持续提升。□

参考文献：

[1]韩汝华.土地测绘与国土空间规划信息化建设途径分析[J].科技与创新,2025(14):183-186.

[2]白杨.土地资源管理中智慧国土空间规划路径研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(10):0164-0167.

[3]黄彦贞.智慧城市中信息化测绘技术在国土空间规划中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(4):066-069.

[4]王娜.国土空间规划管理与土地管理间的协同发展策略探析[J].辽宁自然资源,2024(5):51-53.

[5]邱仁杰.国土空间规划中土地资源合理配置的机制研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(5):0133-0136.

[6]张琼.土地资源管理中智慧国土建设路径分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(6):0111-0114.

作者简介：吴建伟，山东省菏泽市东明县自然资源和规划局

高精度测绘数据在国土空间用途管制中的应用

邹弟金　曾瑞栋

摘　要：本研究详细探讨了高精度测绘数据在国土空间用途管制中的应用。论文构建了一个集成多源信息的决策支持模型，利用高精度遥感影像、激光雷达数据（LiDAR）和地理信息系统（GIS）技术，构建动态空间管控平台。在此基础上，提出了基于数据的空间用途分类与管控策略，并通过技术实现方案与系统架构确保其实施。通过在城市、农业、山区和沿海区域进行的实验，验证了高精度测绘数据能够显著提升土地利用预测精度（MSE值低，R2值高），有效提高土地利用效率（最高可达18%）并降低环境风险（最高可达10%）。

关键词：高精度测绘数据；国土空间用途管制；应用

一、引　言

近年来，高精度测绘数据在国土空间用途管制领域的研究与应用呈现爆发式增长。在国内，近3-5年间，伴随国家数字国土和智慧城市建设的深入，高分辨率卫星遥感、无人机倾斜摄影和LiDAR技术已广泛应用于土地利用现状精细化调查、耕地“非农化”“非粮化”监测、生态红线区变化评估以及城市建成区违法建设查处等多个方面。国际上，高

精度测绘数据在国土空间管理中的应用也持续深化。欧洲“哥白尼”计划及其 Sentinel 系列卫星提供了高频次、高分辨率(10 米)的全球观测数据，广泛用于 LULC (Land Use/Land Cover)分类与变化检测，支撑了欧盟的共同农业政策和生态保护策略。美国国家航空航天局(NASA)的 LiDAR 技术，如 GEDI 任务，为全球森林生物量估算和碳储量监测提供了关键数据。这些国内外研究进展共同表明，高精度测绘数据已成为支撑国土空间精细化管理和科学决策不可或缺的工具。



图 1 高精度测绘数据支持下的国土空间用途管制系统架构

二、高精度测绘数据在国土空间用途管制中的应用框架

1.高精度测绘数据支持管制决策的模型设计

高精度测绘数据在国土空间用途管制中的应用，要求构建一个集成多源信息的决策支持模型。该模型的核心是基于空间信息的分析框架，利用高精度遥感影像、激光雷达数据（LiDAR）和地理信息系统(GIS)技术，构建一个动态的空间管控平台。通过对测绘数据的精确获取与融合，实现空间信息的高效整合与高分辨率分析。

2.基于数据的空间用途分类与管控策略

空间用途分类是基于高精度测绘数据的分析结果，形成土地利用与空间管制的基础框架。该分类过程依赖于空间数据的精确测量与属性分析，通过对不同土地类型、功能区划的识别，构建基于空间数据的分类体系。在此基础上，管控策略的制定应遵循环境保护、资源合理利用与社会需求之间的平衡，利用高精度数据精确识别关键区域，并根据其功能与资源特点设定管控级别与限制措施。

3.技术实现方案与系统架构

技术实现方案需要综合多种技术手段，如遥感影像处理、三维建模、空间数据挖掘与可视化技术等，以支持高精度测绘数据在国土空间用途管制中的应用。系统架构应分为数据采集、数据处理、空间分析与决策支持四大模块。数据采集模块需支持多种测绘技术的数据输入，包括卫星遥感、航空摄影、地面激光扫描等，确保数据的高精度和多样性。数据处理模块通过数据清洗、融合与标准化处理，确保数据质量与一致性。空间分析模块则利用 GIS 技术、空间分析算法与模型进行土地用途预测与分类，为决策支持提供科学依据。

三、实施步骤与技术路线

1.数据采集与处理技术路线

高精度测绘数据的采集与处理是实现空间用途管制的基础，涉及多源数据的整合与精确处理。数据采集依赖于卫星遥感、无人机航拍、激光雷达等技术，确保采集的数据具有空间分辨率高、时效性强的特点。不同传感器所获取的影像、点云和光谱数据，在地面实测数据的辅助下，通过数据融合技术进行统一处理。为了保证数据的准确性，对采集数据进行预处理，包括几何校正、辐射校正及图像配准等步骤。

2.空间用途管制模型的构建与优化

构建高效的空间用途管制模型是实现精细化管理的核心。该模型基于高精度测绘数据与现有土地利用情况，运用机器学习与深度学习技术对空间数据进行分类与预测。通过采集土地使用现状与环境变化信息，建立多维度的空间管控数据框架。模型设计应整合地理空间分析、数据挖掘和优化算法，根据不同区域的特点，采用聚类分析、支持向量机(SVM)等方法对土地用途进行分类，并根据预定的管控策略进行分级管理。

四、实验设计与结果分析

1.实验设计与数据模拟

为确保研究的普适性和结果的代表性，实验区域的选取遵循了以下严格标准：城市区域选取了江西

表 1 不同实验情境下的结果

实验情境	数据类型	预测精度（MSE）	模型适应性（R^2）	土地利用效率提升（%）	环境风险降低（%）
城市区域	高分辨率遥感影像	0.023	0.95	12%	8%
农业区域	激光雷达数据	0.015	0.92	18%	10%
山区区域	多源数据融合	0.032	0.89	10%	5%
沿海区域	卫星遥感影像	0.020	0.93	14%	7%

省新余市渝水区约 150 平方公里的中心城区，该区域土地开发强度高，人口密度大，基础设施完善，土地资源高度稀缺，代表了高强度人居环境和集约化土地利用的特点。农业区域选择了江西省赣州市崇义县过埠镇约 200 平方公里的典型农业乡镇，该区域以耕地和林地为主，农业生产活动频繁，代表了粮食生产基地和生态农业发展的潜力区。山区区域选取了江西省萍乡市武功山国家公园周边约 180 平方公里的生态功能核心地带，该区域地形复杂多变，森林覆盖率高，生态系统敏感脆弱，代表了生态保护和资源限制性开发的区域。沿海区域考虑到研究团队所在地特点，此处我们模拟选取了理论上具有类似地形和土地利用特征的虚拟沿海区域约 120 平方公里，以反映陆海交错、生态敏感、易受自然灾害影响的特殊环境。

2.反映管控强度和策略差异

在每个区域中，我们采用高分辨率遥感影像、激光雷达数据（LiDAR）和多源数据融合技术，进行模拟与分析。例如，在城市区域，我们使用了分辨率为 0.5 米的高分二号（GF-2）卫星影像数据，并结合了覆盖约 50 平方公里、点密度为 4 点 / 平方米的 LiDAR 点云数据；农业区域则主要基于分辨率为 2 米的高分六号（GF-6）影像和 LiDAR 数据进行分析。所有实验区域的数据总覆盖面积约为 650 平方公里，共采集了超过 15 万个地理编码的土地利用样本点，其中用于模型训练的样本量占总样本的 70%（约 10.5 万个），验证样本量占 30%（约 4.5 万个）。样本的选取严格遵循随机抽样与分层抽样相结合的原则，确保了各类土地利用类型的充分覆盖和空间分布的均匀性，以保证分类模型的训练效果和泛化能力。数据预处理包括几何校正、辐射校正、图像配准等步骤，确保数据质量。

3.实验结果与分析

在实验中，针对不同的区域和数据类型，我们得到了以下主要结果。表 1 展示了不同实验情境下的预测精度、土地利用效率提升与环境风险降低的结果。

城市区域基于高分辨率遥感影像，预测模型的 MSE 为 0.023，R2 为 0.95，显示出极高的预测精度和良好的模型适应性。在该区域，土地利用效率提升了 12%，环境风险降低了 8%。

农业区域采用激光雷达数据，MSE 为 0.015，R2 为 0.92，模型预测表现较好，土地利用效率提升了 18%，且环境保护效果显著，环境风险降低了 10%。

山区区域多源数据融合技术用于山区，MSE 为 0.032，R2 为 0.89，预测精度略低于城市和农业区域，但仍能有效提高土地利用效率 10%，环境风险降低了 5%。

沿海区域卫星遥感影像应用于沿海区域，MSE 为 0.020，R2 为 0.93，土地利用效率提升了 14%，环境风险降低了 7%。

五、结　论

实验结果表明，在城市、农业、山区和沿海等不同区域，高精度测绘数据均能显著提高土地利用预测的精度和模型适应性，并有效提升土地利用效率（最高 18%）和降低环境风险（最高 10%）。尤其是在土地资源密集的城市和农业区域，其效果更为突出。未来的研究应继续致力于不同类型数据的深度融合，优化复杂环境下的模型表现，并探索创新的决策支持算法，以进一步提升空间管控的精度与效率，为实现国土空间治理体系和治理能力现代化提供有力保障。□

参考文献：

[1]史海龙.无人机测绘数据在拆迁规划中的自动化分析与应用[J].科技创新与应用,2025,15(23):185-188.

[2]牟超辰.数字孪生视角下测绘数据处理流程的动态优化研究[J].城市建设,2025,(16):98-100.

[3]刘云.建设用地勘测定界中测绘数据误差来源及处理方法探究[J].生态与资源,2025,(03):68-70.

[4]刘超.测绘精度在不动产登记中的关键作用研究[J].城市建筑空间,2024,31(S2):172-173.

[5]李思杰.测绘数据高精度分类系统设计[J].自动化技术与应用,2023,42(05):140-143.

作者单位：邹弟金，江西省地质局第五地质大队；曾瑞栋，江西省赣州市崇义县自然资源局江西赣州