

# 智能化技术在土地利用规划中的应用探索

马 平

山西青河规划设计有限公司 山西 太原 030000

**摘 要：**随着信息技术的飞速发展，智能化技术在土地利用规划中的应用日益广泛。本文旨在探讨智能化技术，如大数据、云计算、物联网、人工智能、地理信息系统（GIS）及实景三维技术等，在土地利用规划中的具体应用及其带来的变革。通过案例分析，本文展示了智能化技术如何提高土地利用规划的科学性、精准性和动态适应性，为土地资源的可持续利用提供有力支持。

**关键词：**智能化技术；土地利用规划；应用

## 引言

土地利用规划是国家可持续发展的空间蓝图，对于优化土地利用结构、提高土地利用效率、促进土地可持续利用具有重要意义。然而，传统土地利用规划方法往往存在数据收集不全面、分析评价偏定性、划定技术较缺乏、实施监督待提效等问题。智能化技术的出现为解决这些问题提供了新的思路和方法。

## 1 智能化技术在土地利用规划中的应用

### 1.1 大数据与云计算技术

在土地利用规划中，数据的收集、整合和分析是至关重要的。通过大数据技术，可以从卫星遥感、社会经济调查、地质勘探等多种渠道收集到海量的空间数据。这些数据包括但不限于遥感影像数据、人口分布数据、经济发展数据、地质构造数据、环境状况数据等。这些数据是土地利用规划的基础，也是规划决策的重要依据。云计算技术的引入，使得这些海量数据的存储、处理和分析变得更加高效和便捷。云计算平台可以提供强大的数据存储能力，使得可以轻松地存储和管理海量的空间数据。同时，云计算平台还提供强大的数据处理和分析能力，使得可以对这些数据进行深度的挖掘和分析。通过建立土地空间规划的“一张图”系统，可以将各类空间数据集成在一起，实现规划信息的集成和共享。这不仅方便了规划人员对数据的查询和使用，还提高了规划工作的协同效率。大数据分析 and 挖掘技术的应用，更是为土地利用规划提供了科学依据。通过对海量数据的深度挖掘和分析，可以提取出对规划决策有用的信息。例如，可以通过分析遥感影像数据，了解土地资源的分布状况、利用类型和变化趋势；通过分析社会经济数据，了解人口分布、经济发展水平和产业结构等；通过分析地质环境数据，了解地质构造、土壤类型和自然灾害风险等。这些信息有助于规划人员更准确地把握

土地资源的现状和未来发展趋势，从而制定出更加科学合理的土地利用规划方案<sup>[1]</sup>。此外，大数据与云计算技术还可以支持土地利用规划的动态更新和监测。通过实时收集和各类空间数据，可以及时了解土地资源的利用变化和规划执行情况，为规划调整和完善提供数据支持。

### 1.2 物联网技术

在土地利用规划中，了解土地资源的实时状态是至关重要的。物联网技术通过部署在土地上的各种传感器，可以实时监测土壤湿度、气温、光照、风速、风向等环境要素。这些传感器可以实时采集数据，并通过无线传输技术将数据发送到数据中心进行处理和分析。以农田土地利用规划为例，物联网技术可以发挥重要作用。通过在农田中部署土壤湿度传感器、气温传感器等，可以实时了解农田的土壤湿度、气温等环境要素的变化情况。这些数据可以为精准农业提供数据支持，帮助农民合理安排灌溉、施肥等农事活动，提高农作物的产量和品质。在黑土地的保护与利用中，物联网技术同样发挥了重要作用。通过部署在黑土地上的传感器网络，可以实时采集风速、风向、气温、湿度等环境要素的数据，并监测土壤侵蚀、盐碱化等土地退化情况。这些数据可以为黑土地的保护和治理提供科学依据，帮助规划人员制定针对性的保护和治理措施。此外，物联网技术还可以应用于城市土地利用规划中。通过在城市中部署各种传感器，可以实时监测城市交通流量、空气质量、噪音水平等城市环境要素的变化情况。这些数据可以为城市规划和城市管理提供数据支持，帮助规划人员制定更加科学合理的城市土地利用规划方案。

### 1.3 人工智能技术

人工智能技术在土地利用规划中的应用日益广泛，主要体现在土地利用类型识别、变化检测与预测以及智能决策支持等方面。土地利用类型识别是土地利用规划

的基础工作之一。传统的土地利用类型识别方法主要依赖于人工解译遥感影像，不仅费时费力，而且容易受到人为因素的影响。而利用人工智能技术中的深度学习技术，如卷积神经网络（CNN），可以对遥感影像进行自动处理和分析，实现对土地利用类型的精准识别。通过训练大量的遥感影像数据，卷积神经网络可以学习到不同土地利用类型的特征，从而实现对遥感影像的自动分类和识别。这不仅提高了识别效率，还提高了识别的准确性。变化检测与预测是土地利用规划中的重要环节。通过人工智能技术中的机器学习算法和深度学习算法，可以对多时相遥感影像进行分析和处理，检测出土地利用的变化情况，并预测未来的变化趋势。例如，可以利用支持向量机（SVM）等机器学习算法对遥感影像进行分类，提取出不同时间段的土地利用类型信息；然后利用长短期记忆网络（LSTM）等深度学习算法对时间序列数据进行建模和预测，预测未来土地利用类型的变化趋势。这为规划人员提供了重要的决策依据，有助于他们及时调整规划方案，适应土地资源的变化<sup>[2]</sup>。智能决策支持是人工智能技术在土地利用规划中的另一重要应用。基于人工智能的决策支持系统可以根据规划目标和约束条件，自动生成多种规划方案，并对这些方案进行评估和比较，选出最优方案。例如，可以利用遗传算法等优化算法对土地利用规划方案进行优化和求解；然后利用模糊综合评价等方法对优化后的方案进行评估和比较，选出最符合规划目标和约束条件的方案。

#### 1.4 地理信息系统（GIS）技术

GIS技术不仅使得土地可视化成为可能，还能动态监控土地规划的变化，进行追溯和预测性分析。通过GIS技术，可以将土地资源的各种信息以图形的方式直观地展示出来，实现土地的可视化管理。GIS技术可以将遥感影像数据、地形数据、社会经济数据等多种数据源进行集成和融合，生成具有丰富信息的土地利用地图。这有助于规划人员更直观地了解土地资源的分布状况和利用情况，为规划决策提供依据。同时，GIS技术还能动态监控土地规划的变化。通过对土地规划数据的实时更新和分析，可以及时了解土地规划的执行情况，发现的问题和不足，并及时进行调整和完善。GIS技术可以支持土地规划数据的实时更新和版本管理，确保规划数据的准确性和时效性。此外，GIS技术还可以提供空间分析功能，如缓冲区分析、叠加分析等，帮助规划人员对土地规划方案进行空间优化和布局调整。结合GNSS（全球导航卫星系统）、无线网络、互联网和多媒体技术等先进技术的移动GIS，更是为土地规划、开发、利用、整治

和保护提供了全方位的服务。通过移动设备，规划人员可以随时随地获取土地资源的各种信息，进行现场勘查和调查<sup>[3]</sup>。移动GIS技术可以支持离线地图下载和在线地图服务，方便规划人员在野外环境下进行土地资源的勘查和调查工作。同时，移动GIS还可以提供定位服务和导航功能，帮助规划人员准确找到目标地块的位置和路线。

#### 1.5 实景三维技术

在土地空间规划中，实景三维技术的应用使得规划人员能够更直观地了解土地空间的立体形态和特征。通过实景三维技术，可以将遥感影像数据、地形数据等多种数据源进行融合和处理，生成具有真实感和立体感的土地资源三维模型。这有助于规划人员更准确地把握土地空间的形态和特征，为规划决策提供更加准确的信息支持。在土地空间规划实景三维智能可视化分析平台中，可以结合规划专题数据实现国土空间规划多场景可视化模拟与分析。例如，通过地形分析功能，可以模拟出不同地形条件下的土地利用情况，评估地形因素对土地利用的影响；通过日照分析功能，可以模拟出不同时间段内的日照情况，分析日照条件对建筑物布局和能源利用的影响；通过城市防洪排涝智能分析功能，可以模拟出城市在不同降雨条件下的防洪排涝情况，评估城市排水系统的承受能力和改进方向。实景三维技术的应用不仅提高了规划决策的科学性和准确性，还提高了规划工作的效率和可视化程度<sup>[4]</sup>。规划人员可以通过三维模型直观地了解规划方案的效果和影响，及时发现存在的问题和不足，并进行调整和完善。这有助于确保规划方案的可行性和可操作性，为土地利用规划的顺利实施提供有力保障。

### 2 案例分析：山西省“天空地网”智慧监测监管系统在土地利用规划中的实践

#### 2.1 案例背景

山西省，作为中国的重要能源和农业大省，土地资源的合理利用和规划对于其经济社会发展至关重要。然而，传统的土地利用规划方式存在数据获取不全面、监测不及时、规划调整滞后等问题。为了破解这些难题，山西省自然资源厅积极探索智能化技术的应用，构建了“天空地网”智慧监测监管系统。

#### 2.2 智能化技术应用细节

##### 2.2.1 实景三维技术构建三维立体时空数据库

山西省自然资源厅利用实景三维技术，通过无人机倾斜摄影、激光雷达扫描等手段，构建了全省自然资源的三维立体时空数据库。这个数据库不仅包含了地形地貌、建筑物、植被等自然要素的三维信息，还实现了与

土地利用规划数据的融合,为规划人员提供了直观、全面的土地空间布局信息。规划人员可以在三维场景中模拟土地开发、规划和利用方案,提高规划的科学性和可行性。

### 2.2.2 遥感卫星监测实现耕地动态管理

山西省与多家卫星公司合作,利用近100颗遥感卫星对全省耕地进行实时监测。卫星监测数据可以及时发现耕地的变化,如非法占用、土地退化等,为耕地保护提供及时、准确的信息。通过卫星监测数据,规划人员可以动态调整土地利用规划,确保耕地资源的合理利用和保护。

### 2.2.3 铁塔卫士实时动态监测预警系统

山西省在全省范围内建成了1500多座铁塔视频监控站点,形成了铁塔卫士实时动态监测预警系统。这些监测站点配备了高清摄像头和智能分析算法,可以实时监测耕地的使用情况,一旦发现违法占用耕地行为,立即生成“告警卡”。告警信息会实时推送到相关田长和执法人员的手机上,实现快速响应和查处,有效遏制了耕地违法行为。

### 2.2.4 无人机航拍辅助土地规划和综合治理

山西省自然资源厅利用无人机航拍技术,对重点区域和复杂地形进行高分辨率影像拍摄。无人机航拍数据可以为土地规划和整理提供详实的影像资料,帮助规划人员更准确地了解土地现状和潜力。通过无人机航拍数据,规划人员可以制定更合理的土地同上方案,提高土地利用效率和效益。

## 2.3 应用成效具体化

### 2.3.1 提升规划科学性

实景三维技术的应用使得规划人员可以在三维场景中模拟土地开发方案,考虑更多因素,如地形、地貌、建筑物布局等,提高了规划的科学性和可行性。遥感卫星监测和铁塔卫士系统的实时数据为规划人员提供了动态的土地利用信息,使得规划调整更加及时、准确。

### 2.3.2 提高规划效率

智能化技术的应用大大缩短了数据获取和处理的时间。例如,无人机航拍可以快速获取高分辨率的影像数据,为土地规划和整理提供及时的信息支持。实景三维数据库和遥感卫星监测数据的融合使用,使得规划人员可以在一个平台上完成多项工作,提高了工作效率。

### 2.3.3 加强耕地保护

“天空地网”智慧监测监管系统实现了对全省耕地的全面、高效监测。通过实时数据和预警信息,规划人员可以及时发现并制止耕地违法行为,有效保护了耕地资源。智能化技术的应用还提高了耕地保护的精准度。例如,通过遥感卫星监测数据,规划人员可以准确掌握耕地的变化情况和利用状况,为耕地保护提供有针对性的措施。

## 结语

智能化技术在土地利用规划中的应用已经取得了显著成效。通过大数据、云计算、物联网、人工智能、GIS及实景三维等技术的集成应用,土地利用规划的科学性、精准性和动态适应性得到了极大提升。未来,随着技术的不断进步和规划实践的深入,智能化技术将在土地利用规划中发挥更加重要的作用。同时,也需要加强数据共享机制建设、技术标准制定和专业人才培养等方面的工作,以推动智能化技术在土地利用规划中的广泛应用和深入发展。

## 参考文献

- [1]王树福.人工智能技术在土地利用规划中的应用和探讨[J].现代商贸工业,2024,45(13):240-242.
- [2]张玉美.信息时代背景下的土地智能规划和应用[J].工程与建设,2022,36(02):306-307.
- [3]孟轶凡.简析新技术新信息时代背景下的土地智能规划和利用[J].中华建设,2019,(04):70-71.
- [4]侯利.国有土地资源优化配置与智能工程技术融合研究[J].山西建筑,2023,49(21):196-198.