

# 人工智能在乡村规划设计中的应用研究

文 / 刘华平 湖南省国土资源规划院

**摘要：**随着城市化进程的加速，乡村面临着多方面的挑战，包括土地利用、资源配置、生态环境等问题。而人工智能技术的引入为乡村规划设计提供了新的思路和手段，能更精准地识别土地利用现状，优化资源配置，提高规划的科学性。同时，智能算法的运用能预测未来乡村发展趋势，为规划提供科学依据。此外，在生态环境方面，人工智能提供精细化的生态评估，指导农村可持续发展。

**关键词：**人工智能；乡村规划；设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.07.002

## 引言

传统的规划设计方法往往受限于数据获取、处理和析的能力，难以全面、准确地反映乡村发展的复杂性和多样性。近年来，人工智能技术的迅猛发展为解决这些问题提供了新的可能，以其强大的数据处理、模式识别和决策支持能力，在各个领域展现出巨大的应用潜力。在乡村规划设计中，人工智能可以实现对乡村资源的精准识别、优化配置和高效利用，并提高规划设计的科学性和智能化水平。

### 一、乡村规划设计原则

#### （一）因地制宜原则

因地制宜原则强调乡村规划设计要根据当地的自然、历史、文化、社会等具体情况进行合理规划。不同地域的地形、气候、资源及人口状况差异较大，因此不能采用一刀切的规划方法，规划应充分利用本地的优势资源，如土地、水源、气候条件等，并避免破坏生态环境，因地制宜地发展适合的产业，配套相应的公共设施，既能提高资源的利用效率，又能保持乡村的独特性和可持续发展能力。

#### （二）综合协调原则

综合协调原则要求乡村规划设计要统筹考虑各方面因素，确保各项资源和功能之间的平衡与协调，包括经济发展、社会需求、环境保护、文化传承等多个层面的协调，避免单一目标或短期利益导致资源浪费或环境破坏<sup>[1]</sup>。同时，规划应加强不同领域之间的协同作用，如农业、交通、生态保护、文化旅游等，确保各个领域的可持续发展，从而促进乡村的全面发展与和谐稳定。

#### （三）安全韧性原则

安全韧性原则要求规划编制过程中，实地调查和梳理安全隐患点，重点关注洪涝及次生地质灾害的多发地。落实上位规划和防灾减灾工作要求，划定灾害风险防控区域，合理布局疏散空间和通道，衔接县域安全应急的公共服务设施和基础设施，明确必要的村庄消防、防洪排涝、地质灾害防治等防灾减灾设施规划建设要求，做好用地安排和灾害避让，提升乡村地区安全韧性。

#### （四）经济适用原则

经济适用原则要求乡村规划设计在考虑经济效益的同时，还要确保其适应性和成本效益。规划方案要考虑当地居民的经济状况与实际需求，避免过度开发和资源浪费，设计的项目应选择适合本地经济水平的方案，确保既能满足当前发展需求，又能在经济承受范围内实施。此外，项目的建设和运营应具备长期的经济可持续性，避免过度依赖外部资金或过高的维护成本，从而实现经济效益最大化。

### 二、人工智能在乡村规划设计中的应用

湘潭市雨湖区楠竹山镇作为乡村数字治理特色试点，依托AI智能监控系统，全面提升了乡村治理的智能化水平。通过智能监控系统，该镇实现水域监控、森林防护、道路交通安全等多场景的实时监测与预警，及时发现并处理潜在的风险和问题，不仅提高了乡村的安全性和管理效率，还为乡村居民的日常生活提供更加智能化的服务。通过创新应用，该镇在推进乡村振兴和数字化转型方面取得了显著成效，2023年成功入选为湖南省基层治理创新实验镇，为其他乡村地区提供可复制的经验。

#### （一）土地资源管理

通过人工智能技术，可以提高土地资源利用效率，优化土地的规划和配置。AI基于大数据和遥感技术，实时监控土地利用状况，提供精准的土地分类和利用建议。该镇地形复杂且地理条件多样，不同地区的土地资源在利用上面临不同的挑战，通过AI技术，结合土地类型、土壤质量、气候条件等数据，能为不同区域制定合理的全域土地综合整治规划设计，如耕地、林地、建设用地等的科学布局。此外，AI还可以帮助预测土地未来的发展潜力，如通过分析历史土地利用变化趋势，为未来土地规划提供数据支持，从而避免无序扩展和资源浪费。此外，人工智能还可以辅助乡村土地的权属管理和土地流过程的数字化，通过智能化管理平台，农村土地的交易、流转、出租等过程可以更加规范和透明，这种智能化的土地管理方式不仅提高了土地利用的效率，还促进土地资源的合理流动和共享，避免资源闲置和浪费。

**(二) 生态环境保护**

该镇的乡村生态环境保护面临着水土流失、农业污染、生态破坏等挑战。人工智能技术可以通过多种手段，助力生态环境的保护。首先，AI 可以基于遥感影像、环境监测数据等，实时跟踪生态环境的变化，如 AI 分析卫星图像，监控森林、湿地等生态系统的变化，及时发现环境问题，并为决策者提供科学依据（如表 1 所示）。

其次，AI 用于农田水利管理和农业废弃物处理。在水资源管理方面，通过 AI 对水流、降水量、灌溉需求等数据的预测和优化，该镇的农田灌溉系统能更加高效、精准地分配水资源，避免水资源浪费<sup>[2]</sup>。同时，AI 辅助乡村的农业废弃物管理系统，对农药、化肥等的使用进行监控与调控，减少农业面源污染，提升农业的绿色可持续发展水平。

表 1 AI 在乡村生态环境保护中的应用

应用领域	AI 技术的应用	目标与效果
生态环境监测	使用 AI 分析传感器数据（如空气质量、土壤湿度、温度、污染物等）进行实时监控	实时监测和评估乡村生态环境变化，发现环境污染源，及时采取措施
水资源管理	基于 AI 的智能水务系统进行水质监测、预测水资源短缺风险、优化水资源分配	提高水资源利用效率，减少水污染，保障可持续发展
生物多样性保护	使用 AI 模型分析生态环境变化对动植物栖息地的影响，预测物种分布和迁徙趋势	保护物种多样性，恢复和保护关键栖息地
土地利用优化	通过 AI 算法分析土地利用现状，预测不同用途的环境影响，优化乡村土地利用方式	提高土地利用效率，减少占用耕地和破坏生态，增加生态空间

**(三) 智慧基础设施建设**

该镇的基础设施建设较为薄弱，智能化基础设施的建设对推动乡村振兴具有重要意义。人工智能能显著提升乡村基础设施的智能化水平，通过物联网、5G 等技术与人工智能相结合，实现对乡村各类基础设施的智能监控和管理。例如，智能交通系统通过实时数据分析，优化交通流量，减少乡村交通拥堵，并提高道路安全性。在污水处理和垃圾分类等环境管理方面，人工智能也有广泛的应用。智能电网系统通过 AI 算法优化电力分配，确保乡村的能源供应稳定并高效。AI 利用大数据分析和传感器技术，对污水处理过程进行实时监控，自动调节水处理设施的运行状态，提高处理效率并降低成本。此外，AI 还能对垃圾分类系统提供智能化支持，通过机器视觉技术识别垃圾类型，指导村民进行更为精准的垃圾分类。智慧农业与智能农业设备的普及也离不开人工智能的支持，如智能农机通过 AI 技术实现自动耕种、施肥和播种，减少劳动成本并提高农业生产效率。

对消费者购买行为和趋势的分析，AI 帮助乡村地区的农民及时调整种植结构，推广适应市场需求的农产品，提升农村经济的竞争力。

**(五) 人口与社会发展分析**

该镇的乡村人口结构和社会发展面临着人口老龄化、劳动力不足等问题。人工智能技术可以在分析和解决这些社会问题中发挥重要作用，通过对人口流动、出生率、死亡率等数据的分析，AI 预测未来乡村人口的变化趋势，帮助政府在规划公共资源时做出前瞻性决策，避免资源分配的不均衡。例如，通过智能化的社会服务平台，乡村居民可以更便捷地获取医疗、教育等社会服务资源；AI 辅助乡村老龄化社会的照护系统，为老年人提供更加精准的健康监测和紧急救助服务，提高老年人的生活质量；在人才流动方面，AI 分析各类劳动力需求与供给情况，帮助乡村地区通过提供技能培训和就业机会，吸引年轻人回流；AI 为乡村地区的人力资源管理提供数据支持，优化乡村人才的配置和使用，提高整体的社会发展水平。通过人工智能的全面应用，该镇乡村的社会发展和人口管理能更加精准、高效，从而为乡村振兴提供有力支持。

**(四) 农业发展与农村经济规划**

该镇的农村经济依赖农业，如何通过人工智能促进农业发展是乡村规划设计中的重要内容，AI 通过精准农业技术提升农业生产效率，如基于 AI 的精准种植技术能实时监测土壤状况和作物生长情况，帮助农民科学选择农作物品种、合理施肥、精准灌溉，从而提高产量和质量。同时，AI 还能帮助农业产业链的数字化管理，通过数据分析预测市场需求变化，优化农业产品的供应链管理，降低库存成本和生产浪费。在农村经济规划方面，AI 技术可以提供对农产品价格、消费趋势、市场需求等的精准预测，帮助政府和企业做出科学决策，推动农村经济结构的优化<sup>[3]</sup>。例如，通过

**三、人工智能在乡村规划设计中的挑战**

**(一) 数据来源有限且质量不一**

在乡村规划设计中，数据是人工智能有效应用的基础。然而，乡村地区的数据来源往往有限，且质量参差不齐。一方面，乡村地区的监测和数据收集机制不完善，很多基础设施和环境数据难以全面覆盖，导致数据缺失或偏差。另一方面，由于乡村信息化程度较低，获取的数据可能存在不准确、过时或不完整的问题。此外，数据标准化和共享平台的缺乏使各类数据之间难以整合，影响 AI 模型的精度和预测能力。

## （二）乡村地区技术基础薄弱

人工智能技术在城市已得到广泛应用，但乡村地区的技术基础相对薄弱。首先，乡村的网络覆盖和基础设施建设不够完善，很多地区的互联网速度慢、稳定性差，使云计算、大数据和AI的智能化平台难以高效运行。其次，乡村居民的数字素养普遍较低，难以充分利用先进的智能技术进行决策支持或参与智慧乡村的建设<sup>[4]</sup>。此外，乡村缺乏专业的技术人才，智能设备和技术的普及也受到限制，导致乡村地区在人工智能应用方面的发展速度相对较慢。

## （三）法规政策滞后与不适应

目前，关于人工智能在乡村规划设计中的应用，相关法规和政策体系尚未完全建立。乡村地区的法规政策往往滞后，未能及时适应和引导新兴技术的发展，如数据隐私保护、人工智能伦理和安全问题等方面的法规不够健全，在实际应用中出现数据泄露、滥用或决策失误的风险。此外，现行的乡村规划大多侧重于传统的经济增长模式，缺乏对数字化转型和智能化技术的明确支持和激励政策，限制人工智能在乡村规划设计中的广泛应用。

## 四、人工智能在乡村规划设计中的应用策略与建议

### （一）加强数据收集与共享机制建设

在乡村规划设计中，数据是决策和优化过程的核心基础。通过加强乡村基础数据的收集和更新，建立完善的数据采集系统，如物联网技术和传感器设备，实时监测土地、水文、气候、人口流动等关键数据，并加大对新型遥感测绘技术的应用，采用无人机、卫星图像等手段收集高精度的数据，保证数据的准确性和时效性。同时，推动数据共享平台建设，打破部门和地区之间的数据壁垒，促进不同类型、不同来源的数据互联互通，不仅能提高数据的利用效率，还能为AI模型的训练提供多样化和全面的数据支持。此外，乡村要制定数据管理和标准化的相关规范，确保数据在收集、存储和应用过程中的安全性与合规性，提升整体数据管理水平。

### （二）提升乡村地区技术水平与人才储备

为促进乡村振兴与智能化转型，必须加大技术投资和人才培养力度。首先，要加强乡村基础设施建设，尤其是互联网、5G网络和数据中心等信息化基础设施的投入，提升乡村地区的数字化水平。通过完善网络覆盖和提升网络带宽，确保乡村地区能支撑AI技术、大数据分析和云计算平台的运行。其次，在乡村推进数字化技能培训和AI技术普及，与高校、科研机构、科技公司合作，定期开展技术培训和技能提升项目，帮助乡村从业者掌握AI基础应用，如智慧农业、智能交通和智能环境监测等领域的技术<sup>[5]</sup>。同时，吸引更多的技术人才进入乡村，政府和社会应为乡村人才引进提供优惠政策和激励措施，包括优先安置住房、税收减免等，打造具备创新能力和

技术视野的乡村人才队伍。此外，通过产学研结合，培养本土化技术人才，推动乡村技术人才的可持续发展。

### （三）完善法规政策与伦理规范体系

人工智能技术的快速发展带来了许多新的机遇和挑战，尤其是在乡村规划设计中，如何有效地监管和规范AI技术的应用，确保其合规性和伦理性，已成为亟待解决的问题。政府需要制定针对乡村规划与智能化应用的法律法规，明确人工智能在数据采集、处理和应用过程中的法律责任与约束，保障乡村居民的隐私权和数据安全。例如，建立完善的个人信息保护法律框架，避免数据滥用和信息泄露问题。同时，出台激励政策，鼓励乡村采用人工智能技术进行智慧农业、智慧乡村等项目的建设，为相关企业提供资金支持和税收优惠，推动技术的普及与应用。而在伦理层面，乡村规划设计中引入人工智能时，必须遵循公正、透明、可解释的原则，确保AI决策过程不歧视任何群体，且能得到当地居民的理解和接受。此外，加强对AI伦理的研究和实践指导，制定相关规范，防止人工智能在乡村发展中的负面影响，如技术霸权、算法偏见等。通过法规和伦理的双重保障，为人工智能技术在乡村的长期健康发展提供坚实的法律和道德支持。

## 结语

在乡村规划设计中，人工智能展现了巨大的潜力和价值，既能提升规划设计的科学性和智能化水平，又为乡村的可持续发展提供有力支撑。然而，人工智能技术的普及与应用仍面临诸多挑战，需要政府、科研机构、乡村社区、企业等多方共同努力，加强合作与交流，共同推动人工智能技术在乡村规划设计中的广泛应用。未来，随着技术的不断进步和创新，人工智能将在乡村规划设计中发挥更加重要的作用，助力乡村振兴战略的实施，为乡村的繁荣发展注入新的活力。

## 参考文献

- [1] 陈旭林. 生成式人工智能在数字乡村规划与设计中的应用研究[J]. 智慧农业导刊, 2024, 4(01): 107-110+115.
- [2] 吕游. 基于增强现实技术的城乡一体化景观规划设计[J]. 电子技术, 2023, 52(05): 322-324.
- [3] 吕琨珑, 任喜龙, 张宗亮等. 水美乡村规划设计特点及关键技术[J]. 中国水利, 2022, (12): 26-29.
- [4] 张川, 陈眉舞. 可持续经营视野下乡村嵌入性规划设计路径初探[J]. 江苏建材, 2021, (03): 55-58.
- [5] 乔鑫, 李京生. 近现代乡村规划理论的源与流[J]. 城市规划, 2020, 44(08): 77-89.

作者简介：刘华平，1974年10月，男，汉，湖南武冈，硕士，高级工程师，工作方向：国土调查评价与国土空间规划。