

基于GIS的城镇开发边界划定与监测研究

蔺 璠

山西地山规划设计咨询有限公司 山西 太原 030006

摘要：随着城市化进程的加速，城镇开发边界的划定与监测对于实现城市可持续发展、保护生态环境以及优化空间布局具有至关重要的作用。本文深入探讨了基于地理信息系统（GIS）的城镇开发边界划定方法及其监测机制，旨在为城市规划与管理提供科学、精准的技术支持，促进城镇健康、有序发展。

关键词：GIS；城镇开发边界；划定方法；监测机制

引言

在当今快速城市化的背景下，城镇开发边界的划定与监测已成为城市规划与管理中的关键环节。它不仅能够有效控制城市蔓延，保护珍贵的土地资源，还能促进城市内部功能的优化与提升。而地理信息系统（GIS）作为一种强大的空间数据处理与分析工具，为城镇开发边界的划定与监测提供了全新的视角和方法。本文旨在系统阐述基于GIS的城镇开发边界划定方法，同时构建科学有效的监测机制，以期为城镇的可持续发展提供有力支撑。

1 城镇开发边界划定的必要性与原则

1.1 必要性分析

城镇开发边界的划定对于引导城市有序发展、保护生态环境具有不可替代的重要作用。一是通过划定明确的开发边界，能够有效地遏制城市无序扩张的现象。在过去，由于缺乏有效的规划和管理，城市往往呈现出“摊大饼”式的无序发展，导致大量土地资源的浪费。而开发边界的划定，可以明确城市发展的空间范围，引导城市在有限的土地上集约、高效地发展。二是开发边界的划定有助于保护城市周边的生态环境和农业用地。随着城市的不断扩张，大量的生态用地和农业用地被侵占，对生态环境造成了严重破坏。而划定开发边界，可以将这些重要区域纳入保护范围，确保城市的可持续发展。三是合理的开发边界划定还有助于优化城市空间布局，提升城市功能品质。通过科学规划，可以合理配置城市内部各类资源，提高城市的宜居性和吸引力。同时，优化的空间布局也有助于增强城市的综合竞争力，推动城市的长期繁荣发展。

1.2 划定原则阐述

在划定城镇开发边界时，必须坚守几大核心原则，以确保城市发展的可持续性、生态环境的保护和空间布局的优化。首要的原则是生态优先。这意味着在任何开发决策中，生态环境的保护都应被置于首位。城市发展

绝不能以牺牲生态环境为代价，必须确保两者之间的和谐共生。其次，可持续发展原则至关重要。在满足当代人发展需求的同时，我们也必须为后代留下足够的发展空间和资源。因此，开发边界的划定必须充分考虑未来的发展潜力和需求，避免短视的决策^[1]。最后，科学合理原则也是不可或缺的。划定方法必须基于科学的数据分析和合理的规划理念，真实反映城市发展的实际情况和未来趋势。只有这样，我们才能制定出既符合当前实际又具有前瞻性的开发边界划定方案。

2 基于GIS的城镇开发边界划定方法

2.1 数据收集与预处理

划定城镇开发边界是一个复杂而精细的过程，其首要步骤便是全面、系统地收集和整理各类数据。这些数据不仅涵盖了地形地貌、土地利用现状、生态环境、交通网络等基础空间信息，还包括了社会经济、人口分布、历史文化等属性数据，共同构成了划定边界所需的多源信息库。在数据收集阶段，需要利用各种现代测绘技术和遥感手段，如卫星遥感、无人机航拍、激光雷达扫描等，获取高分辨率、高精度的空间数据。同时，通过问卷调查、实地走访、历史档案查阅等方式，广泛收集相关的属性数据，确保信息的全面性和准确性。收集到的原始数据往往存在格式不一、坐标系统不统一、数据冗余或缺失等问题，因此必须进行严格的预处理工作。这包括数据清洗，即去除重复、错误或无效的数据，填补缺失值，纠正错误值，以确保数据的完整性和准确性。坐标转换也是预处理的重要环节，需要将不同坐标系统下的数据统一转换到相同的坐标系统中，以便进行后续的空间分析和计算^[2]。此外，为了便于不同来源、不同格式的数据能够无缝对接和高效利用，还需要对数据进行标准化处理。这包括制定统一的数据标准和规范，对数据进行归一化、量化等处理，使其符合后续分析的要求。标准化处理不仅提高了数据的可比性和可

操作性，也为后续的空间分析和模型构建奠定了坚实的基础。

2.2 空间分析与模型构建

在划定城镇开发边界的过程中，空间分析与模型构建是确保决策科学性和精准性的关键环节。借助地理信息系统（GIS）强大的空间分析功能，我们可以对收集到的多源数据进行深入挖掘和分析，揭示出隐藏在数据背后的空间关系和规律。通过叠加分析，我们可以将不同层面的空间数据叠加在一起，从而识别出影响城镇开发边界划定的关键因素。例如，地形坡度数据可以揭示出哪些区域适宜建设，哪些区域则因坡度过大而不适宜开发；水源保护区数据则能告诉我们哪些区域需要特别保护，以确保城市供水安全。这些关键因素的识别，为后续的划定工作提供了重要的参考依据。除了叠加分析外，缓冲区分析也是常用的空间分析方法之一。通过设置不同的缓冲区半径和条件，我们可以分析出不同距离和范围内的影响因素，进而评估它们对城镇开发边界划定的潜在影响。例如，生态敏感区的缓冲区分析可以帮助我们确定哪些区域需要严格控制开发强度，以保护生态环境。在识别出关键因素后，我们可以进一步构建评价模型或决策支持系统。这些模型和系统能够综合考虑多种因素，如地形、生态、交通等，对不同的划定方案进行综合评价和比较。通过设定合理的评价指标和权重，我们可以量化分析每个方案的优劣，从而选择出最优的划定方案作为城镇开发边界的依据。值得注意的是，空间分析与模型构建是一个持续优化的过程。随着数据的更新和分析技术的不断发展，我们需要定期评估和调整划定方案，以确保其始终符合城市发展的实际需求。同时，我们还需要加强与其他领域的合作与交流，共同推动城市规划与管理水平的提升。

2.3 划定结果输出与可视化表达

划定城镇开发边界的最终目的是为城市规划和管理提供决策支持，因此，将划定结果以直观、易懂的方式呈现出来至关重要。基于GIS的划定方法不仅可以输出数字化的划定结果，还能利用强大的可视化功能，将这些结果以地图、图表等多种形式进行直观展示。在数字化输出方面，GIS可以精确生成边界线的坐标、长度、面积等详细信息。这些数据不仅为决策者提供了科学的决策依据，也为后续的城市规划和管理工作提供了基础数据支撑。同时，GIS还支持多种数据格式的导出，如Shapefile、KML等，方便与其他规划和管理系统进行数据交换和共享。在可视化表达方面，GIS提供了丰富的地图和图表制作工具，可以将划定结果以不同颜色和线型

进行标注和展示。例如，可以通过不同的颜色来表示不同的用地类型或开发强度，通过线型的粗细来表示边界线的重要性等级。这样的可视化表达不仅使划定结果更加直观易懂，也有助于决策者更好地理解和把握城市发展的整体布局和重点方向^[3]。此外，为了进一步提高划定结果的直观性和可读性，还可以结合虚拟现实技术或三维仿真技术进行三维展示和动态模拟。通过这些技术，可以将划定结果以三维立体的形式呈现在决策者面前，让他们仿佛身临其境般地感受城市的发展蓝图。同时，动态模拟还可以模拟不同规划方案下的城市发展情景，帮助决策者更加科学地评估和选择最优的规划方案。

3 基于GIS的城镇开发边界监测机制

3.1 监测指标体系建立

城镇开发边界的实施并非一蹴而就，而是一个持续、动态的过程。为了确保这一过程的有序进行并及时发现问题，建立一套科学合理的监测指标体系显得尤为重要。这不仅是对城镇开发边界实施效果的客观评估，也是对未来城市规划与发展的重要参考。首先，监测指标体系应全面涵盖土地利用变化。土地是城市发展的基础资源，其利用方式和效率直接关系到城市的可持续发展。因此，我们需要通过遥感影像解译、地籍调查等手段，定期监测土地利用类型、面积、强度等的变化情况，以评估开发边界划定后土地利用的合规性和效率。其次，生态环境质量也是监测指标体系不可或缺的一部分。城市的发展不能以牺牲生态环境为代价。因此，我们需要通过空气质量监测、水质监测、生物多样性调查等手段，实时掌握城市生态环境的状况及其变化趋势，以确保开发活动对生态环境的影响在可控范围内。再者，城市扩张速度同样是监测指标体系需要关注的重要内容。过快或过慢的城市扩张速度都可能对城市的发展造成不利影响^[4]。因此，我们需要通过人口增长、建筑面积增加等数据的收集和分析，来评估城市扩张的速度是否合理，是否与经济社会的发展相协调。此外，不同地区由于自然条件、经济发展水平、文化背景等方面的差异，其城镇开发边界的实施情况和面临的挑战也会有所不同。因此，在制定监测指标和标准时，我们需要充分考虑这些差异，制定出既符合国家总体要求又体现地方特色的监测指标体系。

3.2 动态监测与数据分析

城镇开发边界的划定并非一成不变，随着城市的发展和外部环境的变化，它也需要进行适时的调整和优化。为了实现这一目标，利用GIS的动态监测功能对城镇开发边界进行定期或不定期的监测显得至关重要。GIS

技术以其强大的空间数据处理和分析能力，可以高效地整合和管理各类监测数据。通过对比分析不同时期的监测数据，我们可以清晰地看到城市扩张的趋势、速度和方向，从而及时发现潜在的问题和风险。例如，违规建设、土地闲置等现象都可以通过数据分析得以揭示，为后续的规划调整提供有力的依据。此外，遥感技术和无人机航拍等现代科技手段也为我们的动态监测提供了极大的便利。这些技术可以获取高分辨率的影像数据，让我们能够实时、准确地掌握开发边界内的土地利用情况。无论是新建的建筑、还是变更的土地用途，都无处遁形。这不仅提高了监测的效率和准确性，也为及时发现和纠正违规行为提供了可能。数据分析是动态监测的重要环节。通过对收集到的数据进行深入挖掘和分析，我们可以发现隐藏在数据背后的规律和趋势，为城市规划的调整和优化提供科学依据。例如，通过分析土地利用类型的变化，我们可以了解哪些区域的开发强度过大，需要加以限制；哪些区域的开发潜力没有得到充分利用，可以进行适当的引导和开发。

3.3 预警机制与应急响应

为了确保城镇开发边界的有效实施，并防止城市无序扩张对生态环境造成不可逆的破坏，基于GIS的监测机制不仅可以进行数据收集和分析，还能进一步建立预警系统和应急响应机制。预警系统是这一机制中的关键环节。通过设定科学合理的预警阈值，我们可以对城镇开发过程中的关键指标进行持续监测。一旦监测数据达到或超过这些预警阈值，预警系统将立即被触发，自动向相关部门发送预警信息。这些信息可能包括违规建设的地点、面积、类型等详细信息，以便相关部门能够迅速做出反应。应急响应机制则是预警系统的有力补充。在接收到预警信息后，相关部门需要迅速启动应急预案，采取果断措施来应对潜在的风险和问题。这些措施可能包括加强执法力度，对违规建设进行拆除或整改；启动生态修复工程，对受损的生态环境进行恢复和治理；以

及加强宣传教育，提高公众对城镇开发边界的认识和遵守意识^[5]。预警机制和应急响应机制的建立，不仅有助于及时发现和应对城镇开发过程中的问题和风险，更能确保城镇开发边界的有效实施。通过这些机制，我们可以更好地平衡城市发展与生态环境保护之间的关系，实现城市的可持续发展。同时，这些机制还能促进政府部门之间的协作与沟通。在应对城镇开发问题时，需要多个部门共同参与、协同作战。

结语

本文深入探讨了基于GIS的城镇开发边界划定方法和监测机制。通过科学合理的划定方法和有效的监测机制，可以为城镇可持续发展提供有力保障。然而，随着技术的不断发展和城市化的快速推进，未来研究仍面临诸多挑战。未来研究方向包括进一步完善划定方法和监测指标体系，提高划定结果的准确性和监测数据的时效性；加强与其他相关领域的交叉融合，如城市规划、生态学、地理学等，共同推动城市规划与管理水平的提升；同时，还需要关注新技术的发展和应用，如大数据、人工智能等，为城镇开发边界的划定与监测提供更多创新方法和手段。

参考文献

- [1]吴丹贤.国土空间规划中城镇开发边界的划定[J].地理研究,2019(10):2458-2472.
- [2]李晓雨.国土空间规划中城镇开发边界划定方法探讨[J].住宅与房地产,2021(12):18-19.
- [3]李松睿,许懿.国土空间规划视角下城镇开发边界划定问题探析[J].城市问题,2022(08):99-103.
- [4]江宁.国土空间规划体系下重庆主城区“四山”区域城镇开发边界划定研究[J].低碳世界,2022,12(03):74-76.
- [5]陈震,徐伟铭,吴升,刘洁.国土空间规划视角下的城镇开发边界划定和空间管控体系构建[J].地球信息科学学报,2022,24(02):263-279.