

# 城市国土空间监测数据处理技术研究

沈如稳

安徽省地质矿产勘查局三一二地质队

**摘要：**城市国土空间监测是保证国土空间规划科学性的基础，为有效控制监测质量，满足相应的监测需要，应当合理应用监测和数据处理技术，通过对监测数据的对照分析得出准确完善的数据内容，切实提升监测数据处理效果。本文将对城市国土空间监测数据的处理技术进行研究，具体阐述城市国土空间监测数据处理的重要性、现状和技术应用。

**关键词：**城市；国土空间监测；数据处理；技术研究

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.035

## 引言

随着遥感技术和影像技术的持续发展，城市国土空间监测的形式已经愈发多样，在实际进行监测的过程中，依靠多样化的监测方式，能够有效提升监测工作的实际效果，减少实际监测过程中的问题情况。但同时，为合理有效地对国土空间进行监测，还应当做好监测数据的处理分析工作，使监测工作有效指导规划，提升城市整体的规划水平。

### 一、城市国土空间监测数据处理工作的重要性

#### （一）加强城市发展规划

随着城市建设工作的持续发展，做好城市国土空间的监测工作，切实调整好城市规划，对提升城市规划建设效果有着较为重要的作用，通过对监测数据的分析处理，能够有效确定城市建设发展的路径，以支持城市的可持续发展和高效管理。

首先，通过城市国土空间监测数据的分析，能够有效提供关于城市用地分布、土地利用变化、人口分布以及自然资源状况的关键信息。这些数据对于制定城市发展战略、规划新的基础设施项目、优化现有城市布局以及预测未来发展趋势都有着重要作用。例如，通过分析历史和实时监测数据，规划者可以识别城市中的高增长区域，合理布局公共设施和服务，从而促进社会经济的均衡发展。

其次，由于城市地区人口密集，基础设施集中，对自然灾害如洪水、地震和台风特别敏感。在这种情况下，利用高精度的空间数据，可以及时准确地评估灾害影响，优化资源配置，快速有效地进行灾后重建和救援。例如，在洪水发生时，及时更新的空间数据可以帮助决策者判断哪些区域最为危险，哪些道路最可能被淹，从而及时发布疏散令和救援指令<sup>[1]</sup>。

再次，随着技术的进步，城市国土空间监测数据的

采集和处理技术也在不断发展，现代GIS技术、遥感技术和大数据分析已经使数据处理更加高效，技术应用不仅促使数据的实用性得到了提升，也极大地降低了数据处理的成本。同时，通过集成多源数据，采用先进的分析方法，如机器学习和人工智能，可以从数据中提取更深层次的信息，为城市规划提供更为丰富和精确的信息内容。

#### （二）提升规划及建设科学性

基础设施建设是城市发展的骨架，而其规划和维护离不开高效、精确的数据支持，通过国土空间监测数据的高效处成立，能够有效辅助建设和规划工作，保证基础建设的科学性。

首先，在基础设施的规划过程中，为保证规划效果，需要对城市土地使用现状、交通流量、人口密度以及公共设施分布等大量数据进行分析，从而确定最佳的设施位置，设计出符合实际需求的交通网络，优化公共服务设施的布局。例如，在新地铁线路的规划中，可以通过分析人口分布和流动模式数据，预测未来的乘客流量，从而决定线路的走向和站点的设置，以满足最大数量乘客的需求。

其次，在建设过程中，可以通过实时的地理信息系统监控建设进度，防止建设活动不会对周围环境造成不可逆的破坏。同时，也可以结合空间数据监测，及时发现施工过程中的问题，从而及时调整施工方案，避免成本的无谓增加。

此外，随着城市的老化和环境变化，基础设施会出现各种损耗，通过定期的空间数据监测，可以及时发现这些问题，从而安排维修和更新，保证基础设施的安全和功能性。同时，还可以借助空间数据评估自然灾害对基础设施的潜在影响，提前进行风险管理。

#### （三）推动可持续发展

随着城市化速度加快，在城市建设过程中，环境问题也日益严峻，在这种情况下，工程人员就必须实时监控环境变化，提出有效的应对措施。在这个过程中，城市国土空间监测数据处理技术的应用能够有效辅助完成环境问题的管理，提升管理工作的实际效果，并且使环境保护工作更加科学准确。

首先，通过监测土地利用变化，例如绿地被非法侵占或城市扩展对周边森林和湿地的压力，环境保护部门可以及时采取行动，制定相应的保护措施，防止生态退化。例如，通过定期的卫星影像分析，可以观察到城市

边缘区的植被覆盖率变化，评估城市化进程对本地生物多样性的潜在威胁。

其次，利用地理信息系统和遥感技术，环保机构可以在大范围内实时监测污染源和污染扩散的情况，如工业排放、车辆尾气和生活垃圾堆放点的监控。这些数据不仅可以用来评估当前的污染状况，还能预测未来的污染趋势，为制定减排目标和改善方案提供依据。

再次，城市是全球气候变化的重要影响区和关键应对区，通过监测城市的热岛效应、碳排放量以及能源消耗模式，相关部门可以设计出更有效的减碳策略和适应措施。例如，城市绿地和水体的监测数据可以帮助城市规划者在城市布局中优化绿色空间，提高城市的热环境质量，减少空调能耗，从而降低整个城市的碳足迹。

此外，通过分析项目周边的环境状况和历史变化数据，可以预测项目可能对环境造成的影响，从而在项目设计初期就采取减轻措施，避免或最小化对环境的负面影响。

## 二、城市国土空间监测数据处理工作的现状

### (一) 常见数据监测及处理技术

在当前的城市国土监测及数据处理中，通常会使用多种技术，通过合理进行技术应用的调节，保证数据监测和处理的实际效果。一般来说，主要的技术包括遥感技术、地理信息系统、大数据分析和最近发展迅速的人工智能技术。通过技术的应用，能够有效提升数据监测及处理的效率和效果。

首先，利用卫星和航空摄影，遥感技术能够提供关于地表覆盖、土地利用变化以及环境变化的连续观测数据。例如，卫星影像可以帮助城市规划者监测城市扩张、绿地消失等现象，并提供时间序列分析，使规划者可以观察这些变化随时间的发展趋势<sup>[2]</sup>。同时，遥感技术在灾害响应和管理中也极为重要，如在洪水或地震后迅速提供受灾区域的详细图像，可以帮助救援团队进行有效的救援布局。

其次，GIS能够整合来自不同来源的数据，通过地图和其他图形工具形象地展示信息，辅助决策制定。在城市规划中，GIS应用于道路规划、公共设施布局、环境监测等多个领域，数据覆盖广泛且更新迅速，能够为城市管理提供实时准确的决策支持。

而在数据处理中，已经普遍应用大数据分析技术，对各种传感器、社交媒体、移动设备以及公共记录中得到的海量数据进行快速分析，能够提供宏观的城市动态，还能捕捉到细微的变化，如交通流量的实时变化、市民对公共设施的使用情况等。

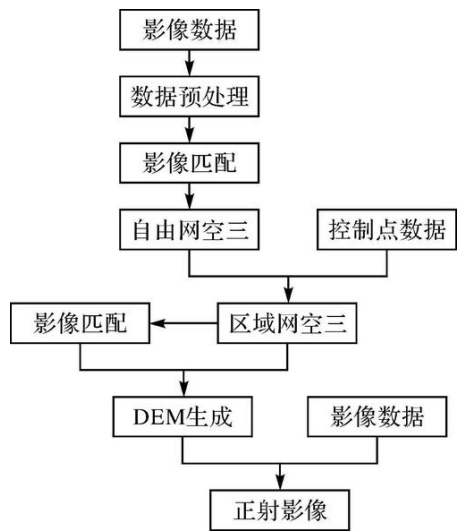


图1 无人机低空摄影测量

### (二) 数据处理面临的主要挑战

随着国土空间监测数据处理工作的发展，虽然带来了许多便利的技术应用，但也带来了一定的挑战，在实际的数据处理工作中，需要充分应对数据质量、覆盖范围、实时性以及数据的整合和隐私保护等方面的问题情况，保证数据处理工作的实际效果。

首先，数据的精确度和可靠性很容易直接影响到监测结果的有效性，而遥感数据可能受到天气条件、设备故障或操作错误的影响，从而产生误差。例如，云层遮挡可能使卫星图像中的某些区域信息不完整，影响数据的准确解读。同时，一旦地理信息系统中的数据更新不同步，将会导致决策基于陈旧或不准确的数据。

其次，在城市国土空间监测过程中，监测工作需要覆盖广泛的区域，以全面了解城市的发展和环境状况<sup>[3]</sup>。然而，由于经济成本和技术限制，某些区域的数据收集可能不够全面，在这种情况下，相应的城市规划和决策也会出现一定的问题，容易对监测工作的实际效果造成一定的不良影响。

再次，在快速变化的城市环境中，通过实时更新数据，能够积极有效地对城市规划进行管理，或根据具体的信息进行相应，但在实际进行技术应用的过程中，由于数据收集、处理和分析需要时间，决策者在关键时刻可能难以获得最新信息，很容易对实际的工作造成影响。

此外，城市国土空间监测涉及多种数据源，包括卫星遥感、地面监测、社交媒体数据等。这些数据格式和标准各不相同，如何有效整合成一套统一的分析工具，是技术上的一大挑战。

## 三、城市国土空间监测数据处理技术的应用

### (一) 合理应用数据采集技术

在城市国土空间监测的过程中，做好数据的采集工

作十分关键，只有对数据进行全面的采集，后续才能够根据数据内容做好分析工作，再做好数据处理方面的调整，切实保证数据分析工作的效果。

首先，在数据采集过程中，可以使用卫星遥感技术，对大范围的地表信息进行监控，充分收集城市化进程、土地利用变化及环境等方面的信息，随着遥感技术的发展，可以依靠相关技术收集多种光谱带的数据，用于分析植被覆盖、水体扩展以及城市热岛效应。

其次，无人机能够在较低的飞行高度进行操作，提供比卫星更高分辨率的图像，在城市国土空间监测过程中，可以使用无人机应对需要高精度和地面细节的监测任务，对相关问题做好管理<sup>[4]</sup>。同时，在实际进行监测的过程中，也可以使无人机搭载各种传感器，提升技术应用过程中数据的收集范围和数据收集的效果。

此外，可以通过地面站点的传感器网络，获取关于气候、土壤条件、水质等方面的实时数据，辅助环境保护项目、城市规划以及基础设施维护工作的执行。同时，也可以通过在城市中部署大量的智能传感器，收集关于交通流、空气质量、能源消耗等方面的连续数据，提升城市管理效率。

## （二）完善数据处理和分析方法

随着技术的进步，尤其是在计算能力和算法开发方面的突破，数据处理方面的技术已经逐渐得到了完善的发展，在实际进行数据处理的过程中，通过选择合适的处理技术，能够切实提升数据处理的效果，提升城市国土空间规划和管理的水平。

首先，在国土空间数据处理的过程中，可以适当应用机器学习技术，提高数据处理的效率和精确性。例如，通过机器学习算法，可以从复杂的卫星图像中自动识别城市扩展、土地覆盖变化等现象，使处理工作不仅对静态数据进行分析，也对时间序列数据进行分析，预测未来的城市发展趋势和可能的环境影响。同时，可以借助机器学习优化交通流量管理系统，具体分析历史交通数据和实时信息，预测交通状况，从而减少拥堵，提高道路使用效率。

其次，在城市国土空间监测中，可以使用深度学习处理大量的遥感图像数据，识别建筑物、道路以及其他关键基础设施，以提高数据分析的速度和准确性，使城市规划者能够更快地做出基于数据的决策。同时，在数据处理中，还可以应用大数据分析技术。随着城市监测系统和物联网设备的普及，监测数据的体量急剧增加，想要处理大量复杂的数据信息，可以通过大数据平台整合来自不同源的数据，通过数据融合提供更全面的视角支持城市管理和政策制定。例如，通过分析来自多个数据源的信息，更准确地评估城市服务的需求，切实保证数据分析和管理的实际效果。

## （三）数据可视化处理

在城市国土空间监测数据处理的过程中，最重要的是通过技术应用使监测数据以更加直观的方式进行呈现，以更好地对数据内容进行认识，对城市空间规划进行有效管理，切实提升管理工作的实际效果。为此，首先，可以应用GIS对大量地理空间数据进行处理，将其展现为地图和其他图形，如热图、等高线图和网络图。使其在地理位置信息的同时，还能显示数据属性和变化趋势，使决策者能够快速把握信息核心，做出更加精准的地理相关决策。例如，在城市扩展分析中，GIS可以显示过去几年中土地利用的变化情况，从而帮助规划者制定更有效的土地管理政策<sup>[5]</sup>。

其次，在数据处理过程中，可以通过三维模型，使规划人员在计划阶段就对建设项目有一个立体直观的认识，对建筑物的高度、形状和与周围环境的关系进行充分了解，从而做好相关项目的评估工作，提升项目的实际管理效果。同时，在可视化技术应用的过程中，规划人员可以根据自己的需求调整视图和分析参数，例如，城市交通流量监测系统可以通过交互式地图实时显示各主要路段的车流量和速度，用户可以通过简单的点击和滑动操作查看特定时间和地点的交通状况，从而做出更合理的出行决策。

最后，在自然灾害如洪水或地震发生时，可以应用实时的可视化数据，帮助救援团队快速定位受影响的区域，有效地分配救援资源，从而达到应急事件快速处理的效果。

结论：总而言之，城市国土空间监测数据处理技术的应用能够使监测工作更加科学有效，减少数据处理过程中可能出现的问题，保证监测工作的稳定性。在实际进行处理技术应用的过程中，考虑到需要分析大量的信息内容，也可以适当进行新技术的应用，调整处理方式，保证数据处理工作的效果。

## 参考文献

- [1] 刘雪梅, 覃婷婷, 程丽华. 以GIS为支撑的凭祥市双评价指标体系构建与应用[J]. 价值工程, 2023, 42(35): 5-7.
- [2] 徐莹菲. 多源数据融合在自然资源一体化建设中的应用[J]. 华北自然资源, 2023, (06): 126-129.
- [3] 段然, 夏佼. GIS在城市测绘中的应用[J]. 信息系统工程, 2023, (12): 36-39.
- [4] 高超, 王思远. 三维国土空间规划管理测绘技术与方案[J]. 测绘技术装备, 2023, 25(04): 131-136.
- [5] 吕斌, 叶嘉安, 陈军. 智慧技术赋能空间公平治理[J]. 城市规划, 2023, 47(12): 49-54.

作者简介：沈如稳（1993-），女，汉族，安徽滁州市人，硕士，工程师，从事测绘工作。