

地理信息系统在城市规划测绘中的应用

李飞

秦皇岛冀航测绘科技有限公司

摘要：在二十一世纪移动互联网迅猛增长的今天，人们的各种行为都与地点和位置紧密相关。这些空间位置数据包括了开车出行、吃点外卖以及进行电子商务购物等多个场景。地理信息系统是一种旨在更优化地提供空间位置参考的工具，它融合了空间数据和多种行业的技术手段，进而提升了测绘工作的效率和成果的呈现方式。因此，深入研究城市测绘过程中地理信息系统的核心应用，显得尤为重要和迫切。

关键词：地理信息系统；城市规划测绘；应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.234

一、地理信息系统在城市测绘中的优势

1. 丰富测绘方式

历史上的城市测绘工作过分强调资料的调查研究，而忽视了对社会和经济现状的观察，这使得城市测绘的成果往往失去了其深刻的内涵和丰富性。将地理信息系统运用到城市地图制作中，可以减少图像效果的权重，同时实时评估城市的社会与经济状况，并依照这些分析结果来动态地调整城市测绘方案。此外，地理信息系统数据库具有可持续性的更新和移植功能，从而实现从静态城市测绘到动态城市测绘的无缝转换，并进一步拓宽了城市测绘方法的多样性。

2. 增强测绘科学性

地理信息系统拥有出色的数据分析能力，为测绘人员提供了辅助手段，帮助他们模拟、筛选和评价测绘方案。在地理信息系统的框架内，有能力对城市测绘图领域内的自然条件、社会条件和经济状况进行综合评估，这将为城市土地的分级、地质灾害评价以及经济增长的未来预测提供更科学的支持。利用地理信息系统图层叠加缓冲以及自动选择最合适的路径功能，我们能够准确地定位到公共设备地点和行人车流的轨迹，为测绘工作的科学发展提供了有力支撑。

3. 提高测绘效率

城市测绘中包含了众多的地理空间数据、社会相关信息及经济基础信息。将地理信息系统融入城市测绘，它可以迅速作为一个信息分析的辅助工具来对这些基础数据进行逻辑性的分析，以解决城市测绘中的大量数据处理效率问题。同时，地理信息系统支持多形式空间数据存储、管理、查询、叠加、聚类、网络等功能，可以在线缩短城市测绘周期，提高测绘效率。

二、城市规划测绘中地理信息系统的构成

1. 地理信息系统原理及功能

地理信息系统数据应用原理为：当确定测绘及规划对象后，应用遥感及卫星技术获得地面数据，将数据与影像结合在一起，建立地理信息系统数据库，通过处理

加工数据形成一个网格状的三维空间，为城市规划提供有效支撑。该系统具备采集与编辑数据、存储与管理数据、处理与变换数据、空间分析与统计、数据导出、产品制作演示等功能。采集与编辑数据功能，数据来源包含现场人工调查数据、GPS技术数据和RS技术数据，基于格式数据组建数据库。数据存储与管理功能，数据分类、存储、转换均属于该功能范畴，管理后的数据表现为高逻辑性的网络数据库形式，还具备矢量文件互换和格栅功能。空间分析与统计功能，将空间内地理元素集成，对区域内的建筑、景观格局等分布信息进行系统化分析，为空间规划提供详实数据支撑和便利工具支持。数据导出功能，根据文件类型选择网格化、数据表格、地图统计等导出形式，导出图像具有分层功能。

2. 前台处理设计

前台处理设计的核心是计算机硬件，主要功能是全面、详尽记录整个城市的地理信息、处理工作数据及流程，收集所有可用信息，并对各类数据进行统计分析和可视化展现，挖掘更多有价值的信息。前台处理还包含业务数据收集、数据录入、数据处理驱动、业务管理等，可支持不同计算方式，提供可视化引擎和数据驱动模块。具体工作流程为：UI界面→API接口→应用功能→BI引擎→报表引擎。

3. 中台设计

中台设计的核心是测绘软件系统设计，由运算层、搜索层、数据处理层、数据交换层组成，其功能是将前端录入的地理信息系统数据匹配、拟合整理和分析处理，是地理信息系统与海量数据处理系统的接口。中台设计是利用信息序列和中介层优化海量数据，提高数据稳定性、灵活性和准确性，避免错误数据、重复数据、冗余数据出现；可兼容其他数据平台及应用，如语言输入、搜索引擎工具等，保障数据完整性和可延展性；可高效、有效集成Hadoop生态系统各种组件，并深度优化各个组件，提高组件之间的协调性和契合性。例如，Spark引擎，是一种无须读写、可将计算结果存放在操

作系统中的快速运算引擎，适用于迭代性计算，在数据挖掘和工具学习领域应用前景广泛。

4. 多元异构数据集

在城市规划的测绘流程中，地理信息系统的数据来源繁多，数据结构繁杂，体量巨大。特别是计算机辅助制图系统，它具备强大的地形数据的采集、保存和编辑能力，为整个地理信息系统提供了丰富的信息资源。但是，此系统在空间分析方面表现不足，地理信息系统在图形编辑方面存在不足。这两者之间的差异特点十分显著。借助数据集成设计技术，数据在不同系统间能够实现相互标识、转化、读取、写入和储存。例如，在GIS系统中，SHP格式的数据可以直接转化为CAD能够识别的格式，而CAD软件的DXF格式的数据则可以直接输入到GIS系统。这种设计的背后的逻辑在于ESRI软件中设有一个CAD扩展接口，这使得CAD用户能够使用ESRI软件来提取GIS数据或者CAD相关的元素。因此，多种格式的数据可以实现相互编辑、调用、查询和输出，进而使得不同的数据能够无障碍地连接和集成共享。然而，在实际操作中，要满足这项技术需求确实充满困难，可以通过在相应软件内植入一个API功能的数据编译器来达成这一目的。在功能集成的领域中，松散集成可以通过对象链接或者OLE技术来完成。比如，当我们构建城市土地数据库时，计算机辅助的绘图系统需要依赖地理信息系统的相关数据。为了实现这种功能，可以利用MAPinfo的嵌入工具或运用OLE技术来建立其拓扑关系。通过高效的集成，我们能够借助地理信息系统内的组件对象模型（COM）技术，达到系统功能间的顺畅互联，从而简化对空间数据库的统一管理。

5. 安全防控体系设计

为了管理前端设备的流量，安全防控体系的设计在前端数据收集设备内部集成了威胁识别与安全保障机制，从而能对接入层的设备东西流向流量进行详尽的威胁分析、智能的缓和和保障，确保在危机发生初期能够迅速响应，并防止威胁的进一步蔓延。鉴于前端设备缺乏能够有效地缓解其易损性的措施，有必要采纳新的技术途径和设备来对其进行全面的检测与评估，及时发现薄弱点、漏洞和脆弱性设置，利用接入层防护手段进行应急缓解，有效应对突发事件。为实现前端设备24小时监控，保障设备安全，可以在每个前端设备增设一个监控设备，时刻掌握前端设备运行情况和状态，及时探测和发现威胁。因此，在进行安全防控体系设计时，设计人员应当基于等保2.0相关要求，构建一个探测威胁和脆弱性、可双向控制的网络系统，具有一定接入层安全管控能力和突发事件远程应急处理能力。

三、地理信息系统在城市规划中的应用难点

1. 数据质量问题

在城市规划中，地理信息系统需要获取大量的地理空间数据，包括地形、道路、建筑、土地利用等信息。然而，这些数据的质量和准确性对于城市规划的效果至关重要。在实际应用中，由于数据源不同、数据更新不及时、数据采集方法不同等因素，导致数据的质量存在很大的差异和不确定性。例如，在某城市的城市规划中，地理信息系统获取的地形数据不准确，导致规划出现了高度差错。这种问题需要在数据采集、处理和验证过程中加强质量控制，确保数据的准确性和可靠性。

2. 数据处理问题

地理信息系统需要对大量的地理空间数据进行处理和分析，例如数据清洗、融合、变换、统计等，这需要大量的计算和存储资源。同时，数据处理过程中也存在着数据冗余、数据匹配、数据转换等问题，需要针对具体情况进行解决。例如，在某城市的土地利用规划中，地理信息系统需要对大量的空间数据进行分析，但由于数据量过大，导致计算时间过长。这种问题需要通过优化算法、提高计算效率等方式解决。

3. 可视化问题

地理信息系统需要将大量的地理空间数据进行可视化，以便于城市规划人员进行空间分析和决策。然而，地理信息系统的可视化效果受到多种因素的影响，包括数据量、数据类型、地图制作等方面。例如，在某城市的道路规划中，地理信息系统需要将大量的道路信息进行可视化，但由于道路数量过多，导致可视化效果不佳，无法有效展示道路布局和交通情况。这种问题需要通过选择合适的地图制作方法、优化可视化效果等方式解决。

4. 数据共享问题

在城市规划中，不同部门和机构需要共享地理信息系统的数据，以实现更好的决策和规划。然而，数据共享涉及数据安全、数据隐私等问题，需要进行合理的管理和控制。例如，在某城市的环保规划中，地理信息系统需要共享大量的环境监测数据，但由于数据的敏感性和涉及了多个部门，导致数据共享困难。这种问题需要在制定数据共享机制的过程中加强隐私保护和数据管理。

四、地理信息系统在城市规划测绘中的应用分析

1. 采集及规划地理空间信息

首先，对整个工作内容、工作流程有一个大致规划，明确规划范围，重视城市建设信息资源的收集、整理和利用，包括社区、街道、道路中线、河流边线等，还要采集非空间数据，结合遥感技术和卫星定位技术进行数字化处理，储存栅格数据和矢量数据，以保障城市

测绘电子信息图的精准度。其次,控制数据处理速度,为确保处理数据具有较高精确度,发挥地理信息系统在城市规划测绘中的作用,需要充分利用系统采集城市建筑、景观、道路等信息,预先明确采集标准,控制数据采集过程,减少周围因素对数据的干扰,不断提升数据采集精度和速度。最后,对数据采集过程进行人工设计,认真修改和筛选地形图,确保人员只需要输入经纬度,计算机内测绘软件就会自动获取数据信息,形成相应数字地图,规避现场调查和人工录入可能导致的数据问题和工作风险,还可以利用数字扫描仪智能识别相应地理信息数据,以图表或网状图形式表现出来。值得注意的是,地理信息系统主要价值是数据采集和调整,技术人员在独立使用地理信息系统时,应当基于地理空间实际情况适当修改规划、成果,根据现实需求和数据发展趋势,将最新数据和实时信息应用至城市规划和测绘中,保障城市规划科学合理。

2. 空间查询及量算

地理信息系统是一个综合的大数据处理平台,是一个按照人为设计自动整合、拟合、处理和分析的智能化数据库,空间查询是其基础功能之一。空间查询可细分为属性查图形、图形查属性、混合查询,其中,图形查属性是输入图形空间位置,查询对应属性信息的方式。工作人员可通过鼠标确定空间位置,采用矩形、圆形、多边形等形状圈定空间范围,系统查询范围对应属性及空间实体,显示属性列表。查询流程为空间索引确定空间实体,将属性库和图形库关联查询,确定空间实体属性列表并显示出来。属性查图形是与图形查属性相反的一种空间查询方式,通过输入一些属性条件,搜索查询能够满足属性条件的地理空间位置。例如,在查询我国超过千万人口的城市时,可以直接在属性库内利用SQL操作键入条件,查询搜索结果,依照属性和图形之间的关系确定实体位置。混合查询是需要将空间范围和属性条件相结合的一种复杂查询方式。空间量算包含距离量算、形状量算、几何量算、质心量算等,在测绘过程中,需要采用空间量算完成地理空间信息测算,包括目标面积、长度、方向、体积、曲率、城市路况、交通功率、运行距离、城市人口密度变化、土地类型变化等,在应用地理信息系统时,对指定点位的地理空间坐标进行确定,借助系统自动完成量算工作。

3. 立体式输出测绘数据

地理信息系统在城市规划测绘中的应用还体现在地图的立体式输出上,使得测绘结果更加直观立体,便于人们快速查找,也降低了理解难度。工作人员在使用地理信息系统和辅助绘图系统时,可以充分调用所需数

据,在自动测绘功能下,自动完成数据分析、处理、格式转换,还可以在系统中编辑信息图数据,标注各层地理空间信息和权属信息,确保与实际情况相符合。为使地图绘制更加精确、可操作,满足人们高品质需求,在数据处理和绘制时,可以采用连接、拼接、拓扑等方式将数据重组,将城市内独立地面实体中心作为标准,主干道和周边城镇道路作为连续线,处理好土壤、水体、植被等元素,确保各区域空间信息相互统一。在使用地理信息系统进行数据处理输出时,需要及时更新和完善地图测绘数据,确保工作人员可以按照需求对信息图进行比例式缩放,生成相应可视图,自动输出编辑好的城市地图,还可将虚拟技术、建模技术等应用其中,建立三维立体模型,对城市内居住环境、生态环境、道路环境等进行全方位规划,对于一些特殊地貌,如泥沙、涨潮,则可以借助地理信息系统虚拟技术模拟具体地貌,将对实际城市规划和测绘工作产生巨大帮助。

结束语

综上所述,城市测绘工作在城市发展过程中尤为重要。科学开展城市测绘,不仅可以帮助人们了解城市现阶段发展情况,而且可以为未来城市规划提供依据。因此,城市测绘人员应正确认识GIS在提高城市测绘效率、科学性与助力城市测绘多样化表达方面的优势,合理把控城市测绘中的点、线串、面要素。根据需要进行要素整合与转换,完成GIS在城市测绘中的有效应用,辅助城市规划决策。

参考文献

- [1]陈潘潘.地理信息系统(GIS)在城市测绘中的运用刍议[J].科技与创新,2022,(02):54-56+60.
- [2]柳卫斌.地理信息系统技术在城市测绘中的运用探究[J].信息与电脑(理论版),2021,33(16):36-38.
- [3]陈晓勇,晁莉.城市规划测绘中地理信息系统的运用分析[J].商业文化,2021,(22):143-144.
- [4]张龙洁.城市规划测绘中地理信息系统的运用[J].居舍,2020,(34):3-4.
- [5]杨光源.地理信息系统在城市规划测绘中的应用[J].智能城市,2020,6(21):84-85.
- [6]贺恋.地理信息系统在城市规划测绘中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2020,(15):81.
- [7]孙晓玲.城市规划测绘中地理信息系统的运用研究[J].中国信息化,2020,(05):74-75.
- [8]贾旸.地理信息系统在城市规划测绘中的应用研究[J].科技风,2020,(11):130.